MÖLNDALSÅNS VATTENRÅD

Vattenmiljöer i Mölndalsåns avrinningsområde - en resurs för människor och ekosystem

Text, foto och illustration: Peter Nolbrant, BioDivers Naturvårdskonsult, 2011

Bild på framsida: Mölndalsån i Risbohults naturreservat.

BioDivers
Naturvårdskonsult

Innehåll

Förord ... 5
Sammanfattning ... 7
Inledning ... 9
Uppdrag och syfte ... 9
Bakgrund ... 9
- Vattendirektivet ... 9
- Artskyddsförordningen och Natura 2000 ... 10
- Nationella miljömål ... 10
- Miljöbalken och skydd av områden ... 10
- Vattnets kretslopp ... 10
- Vattendragens funktion ... 11
- Ekosystemtjänster ... 13

Beskrivning av avrinningsområdet ... 14
- Avrinningsområdets utbredning ... 14
- Klimat ... 14
- Flöden ... 14
- Topografi ... 15
- Berggrund och jordarter ... 17
- Vattensystemet ... 17
- Historisk markanvändning ... 18
- Dagens markanvändning ... 22

Värden ... 23
- Vattendragsenergi ... 23
- Våthetsindex ... 23
- Hydromorfologi ... 24
- Vattentäkt ... 27
- Rekreationsvärden ... 28
- Forskning och utbildning ... 29
- Biologi ... 29
- Särskilt intressanta arter och miljöer ... 31
  - Särskilda ansvarsarter ... 34
  - Ansvarsmiljöer ... 35
- Våtmarker, sumpskogar, tjärnar och småbäckar högt uppe i systemet ... 36
- Bäckar och biflöden ... 38
- Sjöar ... 39
- Mölndalsån ... 41
- Småvatten ... 43

Påverkan ... 44
- Dammar och reglering ... 44
- Vattenuttag ... 46
- Kulvertering ... 46
- Kanalisering och rensning ... 47
- Bebyggelse och dagvatten ... 50
- Broar ... 50
- Skogsbruk ... 51
- Kraftledningsgator ... 51
- Försurning och kalkning ... 52
- Näringsämnen och övergödning ... 52
- Miljögifter ... 53
- Främmande arter ... 54
- Barriärer på land ... 54

Ekologisk status ... 55
Planerade förändringar, åtgärder och uppföljning ... 56
Några större hot och konflikter ... 58
Förslag till åtgärder ... 59
Metodik ... 60
Referenser ... 61
Bilaga 1. Bedömning av naturvärden genom tolkning av kartor och analyser i GIS ... 65

Bilaga 2. Rödlistade och andra intressanta arter som är beroende eller gynnade av vattenmiljöer ... 67
Bilaga 3. Naturtyper i habitatdirektivet samt nyckelbiotoper med anknytning till vatten som finns i avrinningsområdet ... 71

Förord

Mölndalsåns avrinningsområde, som sträcker sig från skogsbygd i öster till storstad i väster, rymmer många och viktiga värden. Här finns värdefull natur, viktiga ekosystem på land och i vatten, renande och utjämnande våt- och översvämningsmarker, höga friluftsoch rekreationsvärden och viktiga råvattentäkter.

Mölndalsåns vattenråd ser det som en av sina viktigaste uppgifter att i enlighet med EU:s vattendirektiv slå vakt om dessa värden. Ett vattendirektiv som kräver att våra vatten uppnår och bibehåller en god ekologisk och kemisk status.

För att klara detta krävs ett gott kunskapsunderlag som grund för planering och prioritering av åtgärder för skydd och återställning. I samband med att vattenmyndigheten 2009 gjorde sin statusklassning framkom att det finns en stor kunskapsbrist kring Mölndalsåns vattensystem.

Denna rapport har tagits fram för att till viss del råda bot på denna kunskapsbrist och öka möjligheten till ett framgångsrikt vattenskyddsarbete genom lämpliga åtgärder. För trots att det finns höga värden finns problem, hot och utmaningar. Åtgärder måste till för att säkerställa vattensystemets värden och för att nå och bibehålla minst en god ekologisk och kemisk status.

Vår målsättning är att rapporten, som tagits fram av Peter Nolbrant, BioDivers Naturvårdskonsult, ska öka den allmänna kunskapen om Mölndalsåns vattensystem bland oss alla intresserade och berörda och även vara till nytta för andra vattenråd. Förhoppningsvis bidrar den även till att få fler engagerade i skyddet av våra vatten.

Mölndalsåns Vattenråd

Sammanfattning

Denna rapport är en sammanställning av kunskapsunderlag över värden och hot för vattenmiljöerna i Mölndalsåns avrinningsområde. Rapporten innehåller också GIS-analyser av höjddatbas för att åskådliggöra värdefulla miljöer inom området.

Syftet med sammanställningen är att ge en helhetsbild och ett kunskapsunderlag som kan användas för ta fram ett åtgärdsprogram för att bibehålla eller uppnå god ekologisk och kemisk status i avrinningsområdet, enligt EU:s vattendirektiv.

Mölndalsåns avrinningsområde är mycket variationsrikt och innehåller en stor mängd miljöer. Trots att vattensystemet har påverkats kraftigt av människan under lång tid innehåller det mycket höga värden i form av biologisk mångfald, hydromorfologi, grundvatten samt möjligheter för rekreation och friluftsliv.

Samtidigt är många av värdena hotade på grund av tidigare och pågående påverkan som regleringar, dammar, rensningar, bebyggelse, övergödning, miljögifter, försurning och införsel av främmande arter.

På grund av expanderande bebyggelse och översvämningsproblematik vid bebyggda områden uppstår konflikt mellan å ena sidan naturvärden, friluftsliv, fiske samt grundvattenreserver och å andra sidan behov av ny mark för exploatering samt åtgärder för att minska översvämningar av bebyggelse.

Detta gör det alltmer viktigt med lösningar som innebär helhetssyn på hela vattensystemet samt lösningar som innefattar områden som biologi, hydromorfologi, grundvatten, friluftsliv och samhällsutveckling. Lösningarna ska också leda till att samtliga delar uppnår god ekologisk och kemisk status enligt vattendirektivet. I området finns dessutom en hög potential för ytterligare högre värden för fiske, friluftsliv och biologisk mångfald, vilket kommer att bli alltmer värdefulla resurser att ta vara på. En rad åtgärder föreslås slutligen i rapporten.

Inledning

Mölndalsån har sina källor i Bollebygds kommun och rinner som en ådra genom Härryda kommun vidare genom Mölndals och Göteborg. I avrinningsområdet finns fantastiska naturområden vid exempelvis sjöar som Nedsjöarna, Härsjöarna och Rådasjön. Ovanligt fina fiskevatten och naturmiljöer finns längs Mölndalsån. Naturen är mycket omväxlande med kuperade sjörika landskap, våtmarker, forsande vattendrag och lugna slingrande sträckor av ån.

Många miljöer har fortfarande mycket höga värden trots att Mölndalsån har påverkats kraftigt under flera hundra år genom rensningar och regleringar.

De vattenanknutna miljöerna är en mycket värdefull resurs för människor och ekosystem som behöver tas vara på och lyftas fram. Flera unika och hotade arter finns i vattensystemet. Området har också en mycket hög potential för ett bättre sportfiske och övrigt friluftsliv. Behovet av närnaturområden för hälsosam rekreation kommer troligen att öka. Samtidigt är stora delar av avrinningsområdet mycket viktigt för att försörja stora delar av göteborgsregionen med råvatten.

Mölndalsån är också intressant genom att den de övre delarna rinner genom natursköna områden och slutar i urbana miljöer i Mölnlycke, Mölndal och Göteborg. Detta skapar också problem genom att höga flöden ger översvämningar på de naturliga svämplanen som idag är bebyggda. Detta innebär konflikter mellan att ta vara på vattensystemets naturvärden och krav som ställs på åtgärder mot översvämningar. Översvämningarna i Göteborg och Mölndal påverkas dock till stor del av Göta älvs flöde och havets vattennivå.

Mer kunskap krävs för att rätt åtgärder ska göras. Risken är annars att förhastade åtgärder görs som är starkt negativa för miljön men som inte ger särskilt stor effekt på problemen som behöver lösas.

Uppdrag och syfte

Arbetet har gjorts på uppdrag av Mölndalsåns vattenråd. Syftet har varit att ta fram ett underlag till ett vidareutvecklat åtgärdsprogram för att god ekologisk status, enligt vattendirektivet, ska uppnås i hela vattensystemet (Vattenmyndigheten, 2009). Målet har varit att översiktligt sammanställa och analyser värden kopplade till vatten, hotbilder för dessa värden samt ge förslag till åtgärder i Mölndalsåns avrinningsområde.

Arbetet har främst skett genom sammanställning av befintlig kunskap samt genom analys av höjddatabas. Fältbesök har också gjorts för kontroll av vissa områden. Arbetet har gjorts av Peter Nolbrant, BioDivers Naturvårdskonsult på uppdrag av Mölndalsåns vattenråd.

Bakgrund

Vattendirektivet

EU har gett i uppdrag till medlemsländerna att bedöma kemisk och ekologisk status hos landets sjöar, vattendrag och kustvatten samt grundvatten. Vattensystemen har delats in i delar (vattenförekomster) där statusen för varje del har bedömts. Utifrån denna statusklassificering har beslut tagits om miljökvalitetsnormer som ska gälla för respektive vattenförekomst och som minst ska uppnås 2015 (eller 2021 för områden där tiden bedömts som alltför kort). Åtgärdsprogram har också tagits fram för hur vattenförekomsterna ska uppnå minst god status. Återrapportering ska ske till EU. Uppdraget innebär också att arbetet med att förbättra statusen ska ske genom en lokal samverkan med kommuner, föreningar, företag och enskilda personer i avrinningsområdena. I Sverige har Vattenmyndigheter därför skapats för de vattendistrikt landet är uppdelat. Vattenråd för avrinningområden har bildats, där ofta kommuner, företag och organisationer ingår. Dessa vattenråd samverkar till stöd för Vattenmyndigheten i arbetet med att förbättra statusen i vattensystemet. Några saker är nya eller betonas starkare än tidigare i och med detta arbete.

Arbete över gränser

Arbetet sker avrinningsområdesvis eftersom åtgärder eller påverkan i ett vattensystem alltid påverkar nedströms (eller uppströms) liggande områden. Därför behöver åtgärdsprogram och arbete ske kommun- och länsövergripande i avrinningsområdet där man ser vattensystemet som en helhet.

Helhetssyn

I vattendirektivet ses vattendrag med omgivande landmiljöer som en helhet. I vatttendirektivet, artikel 1, står följande.

”Syftet med detta direktiv är att upprätta en ram för skyddet av inlandsytvatten, vatten i övergångszon, kustvatten och grundvatten, för att hindra ytterligare försämringar och skydda och förbättra statusen hos akvatiska ekosystem och, såvitt avser deras vattenbehov, även terrestra ekosystem och våtmarker som är direkt beroende av akvatiska ekosystem.”

Detta innebär alltså en större helhetssyn på vattenmiljö, landmiljö och grundvatten, samt på biologi och hydromorfologi än som ofta varit fallet vid arbete med vattendrag i Sverige.

Artskyddsförordningen och Natura 2000

EU:s artskyddsförordning beskrivs vilka arter medlemsländerna särskilt ska skydda. Även de skyddade arternas livsmiljöer har ett skydd och får inte förstöras. I EU:s habitadirektiv tas en rad miljöer och arter upp som medlemsländerna har ansvar för. Arbete dessutom skett i Sverige med att peka ut Natura 2000-områden som utgör dessa miljöer och som ska ingå i ett europesikt nätverk av skyddade naturmiljöer. I Mölndalsåns avrinningsområde finns några sådan områden utpekade. För övrigt finns flera vattenanknutna arter och miljöer i avrinningsområdet som finns upptagna i habitatdirektivet och artskyddsförordningen.

Nationella miljömål

Sju av de 16 nationella miljömålen har direkt anknytning till vattenmiljöerna i avrinningsområdet. Dessa är ”Levande sjöar och vattendrag”, ”Grundvatten av god kvalitet”, ”Myllrande våtmarker”, ”Ett rikt växt- och djurliv”, ”Bara naturlig försurning”, ”Ingen övergödning” och ”Hav i balans”.

Miljöbalken och skydd av områden

Bestämmelserna i miljöbalken syftar till att främja en hållbar utveckling som innebär att nuvarande och kommande generationer tillförsäkras en hälsosam och god miljö. En sådan utveckling bygger på insikten att naturen har ett skyddsvärde och att människans rätt att förändra och bruka naturen är förenad med ett ansvar för att förvalta naturen väl.

När det gäller områdesskydd är det strandskyddet som har den allra största betydelsen för vattenmiljön. Kapitel 7 i miljöbalken handlar om områdesskydd och strandskydd.

Strandskydd gäller vid havet och vid insjöar och vattendrag och syftar till att långsiktigt

1. trygga förutsättningarna för allemansrättslig tillgång till strandområden, och

2. bevara goda livsvillkor för djur- och växtlivet på land och i vatten.

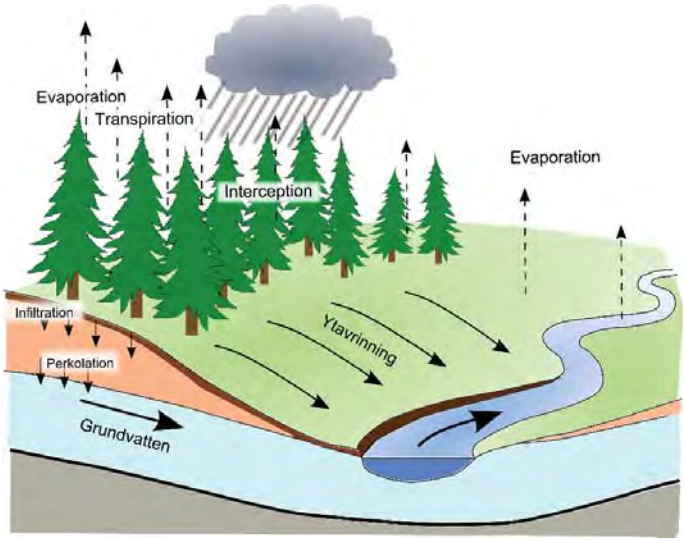
Strandskyddet omfattar land- och vattenområdet intill 100 meter från strandlinjen vid normalt medelvattenstånd (strandskyddsområde).

Länsstyrelsen får i det enskilda fallet besluta att utvidga strandskyddsområdet till högst 300 meter från strandlinjen, om det behövs för att säkerställa något av strandskyddets syften.

Vattnets kretslopp

Solens energi gör att livet och ekoystemen på jorden drivs. Energin från solen driver också vattnets kretslopp på jorden som gör det möjligt för ekosystem att utvecklas på land (fig. 1). Jordens gravitation gör att vattnet åter söker sig mot havet så att kretsloppet sluts.

Värmen från solen får vattnet att avdunsta från haven. Vattenångan drivs med vindar in över landområden. När vattenånga kyls av kondenserar den och bildar vattendroppar som faller till marken som snö eller regn. När nederbörden väl nått marken kan resan åter mot haven se mycket olika ut.



Figur 1. Vattnets kretslopp.

Mycket av det regn som faller återvänder snabbt till atmosfären. I skogsbevuxna områden fastnar mycket av vattnet i trädkronor och vegetation och avdunstar åter till atmosfären. Detta kallas för interception. Vid mätningar har man funnit att endast 24 % av regnet når marken och rinner ner i marken (Lundmark, 1986). Interception sker även på gräsbevuxna ytor. Om marken är kal når större delen av regnet marken. Vattnet kan antingen sjunka ner i marken, vilket kallas infiltration, eller rinna på ytan av marken mot exempelvis ett vattendrag. På mer sluttande mark ökar ytavrinningen. Vatten avdunstar även till atmosfären från den icke-levande delen av miljön, som markytor, vattendrag och sjöytor (evaporation). En del av vattnet tränger ner i marken, varav en del hålls kvar i de övre marklagren och bildar markvatten som blir åtkomligt för växterna. På så sätt återgår en del av det som sjunkit mer i marken till atmosfären genom att vegetationen suger upp vattnet med rötterna och avger det via bladen till atmosfären (transpiration). Om ytor är asfalterade eller

på annat sätt hårdgjorda förloras interception, transpiration och infiltration. Detta leder till att ytavrinningen ökar stort.

Det vatten som slutligen sjunker ner djupare genom marken (perkolation) når vattenmättade lager i jorden som är grundvatten. Djupet där grundvattnet finns varierar mycket, från markytan till många meter ner i marken. Grundvattnet rinner under jordytan i terrängen mot lägre liggande punkter. Här tränger det fram och bildar ytvatten i källföden, rännilar, bäckar och våtmarker. Grundvatten tränger även ut längs stränder under vattenytan i större vattendrag och sjöar. Ytvattnet i vattensystemet rör sig sedan mot lägre punkter i terrängen för att slutligen åter nå havet.

Flödet i vattensystemen varierar mycket under året med flödestoppar som brukar infalla under vår och höst. Varje vattendrag har en naturlig flödesregim som är karakteristisk för vattendraget och som påverkas av nederbördsmängder, temperatur, sjöar, våtmarker, jordarter och vegetation samt avrinningsområdets form. Även mänskliga aktiviteter påverkar flödet genom regleringar, bebyggelse, rätningar och rensningar av vattendrag och dikningar av våtmarker. Regleringar kan påverka de naturliga ekosystemen kraftigt och bebyggelse med hårdgjorda ytor kan öka hastigheten och storleken på flödestoppar betydligt.

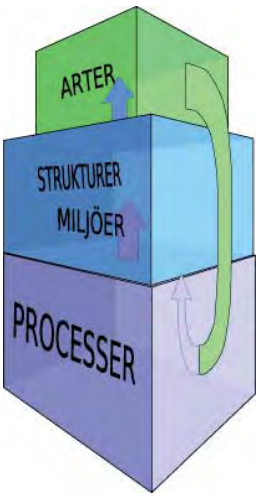
Vattendragens funktion

Oftast tänker vi oss vattendraget som en fåra som håller sig på samma plats från år till år. Många vattendragsfåror är dock under ständig rörelse, letar nya vägar och ändrar form. Flödet variera mycket under året och mellan åren så att återkommande översvämningar sker på intilliggande marker som på sätt blir en del av vattendraget. Detta är naturliga processer som skett under årtusenden och som därför ekosystem och arter har anpassats till.

Processerna är grunden för miljöer och arter

En mängd arter har utvecklats i vatten och strandnära miljöer. Mångfalden av arter kan finnas i ett system genom att det finns en mångfald av olika miljöer och strukturer som strömsträckor, djuphålor, block, döda trädstammar, bottnar med sten eller grus, strandbrinkar, skredärr, korvsjöar och svämplan. Hundratals arter av fiskar, vattenlevande småkryp, insekter, fåglar och växter är anpassade att leva i dessa speciella miljöer.

Dessa miljöer och strukturer har skapats och fortsätter att formas genom de processer som vattnets energi ger upphov till. Olika arter ger också upphov till processer.



Figur 2. Processer som vattnet ger upphov till skapar en mängd miljöer. De olika miljöerna ger förutsättningar för en mängd arter. Vissa arter bidrar i sin tur med processer som ger nya miljöer.

Träd som växer upp längs stränderna tillför värdefulla döda trädstammar till vattendraget. Bävern är en nyckelart som både tillför trädstammar och som skapar våtmarker.

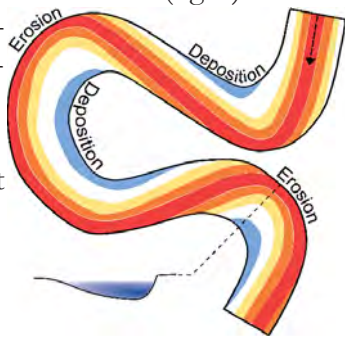
Processerna är grunden för miljöer och arter i vattensystemen (fig. 2). Om processerna förändras eller upphör kommer också många av de naturliga miljöerna att förändras eller försvinna i vattendragen och därmed också många arter.

Erosion-transport-sedimentation

Några av de viktigaste processerna som har format och fortsätter att forma vattendragen är den naturliga erosionen, transporten av sediment och sedimentationen. Hur balansen ser ut mellan dessa tre processer beror bl a på vattenhastighet och sedimentkornens grovlek.

I de övre brantare delarna i vattendragen är lutningen och vattenhastigheten hög. Här dominerar erosion och sedimentationen är naturligt liten. Underlaget domineras därför ofta av sten och block. Här lever arter som är känsliga för stark sedimentation och som behöver steniga och grusiga bottnar. Typiska arter är flodpärmussla och öring. I de mellersta delarna dominerar transport av sediment och här blir inslaget av exempelvis grusiga avlagringar större. I de nedre delarna där lutningsvinklar och vattenhastighet avtar dominerar istället sedimentation och här avsätts ofta större mängder med sediment både i vattendragsfåran och på svämplanen. Vid utlopp i sjöar uppstår deltan genom av att finkornigt sediment avlagras.

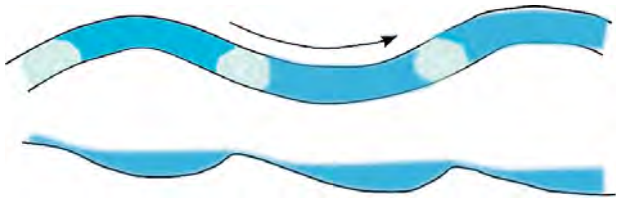
Vid brantare lutningar får fåran ett rakare lopp, men när lutningen blir mindre och vattendraget rinner i finkorniga sediment börjar fåran meandra (fig. 3). Det innebär att fåran växelvis eroderar kanterna så att den börjar svänga fram och tillbaka. Erosionen sker hela tiden i ytterkurvorna och sedimentet transporteras nedströms och sedimenterar i nedströms liggande innerkurvor där älvvallar växer ut i vattendraget. Med tiden snörs mean-



Figur 3. Meandrande vattendrag och dess profil.

derslingor av så att korvsjöar uppstår. I leriga sediment uppför sig vattendraget annorlunda och får en mer rak sträckning.

Vid något större lutning uppstår ofta en vertikal motsvarighet till meandring vilket gör att djupare höljor eroderas ut omväxlande med grundare strömmande partier. Denna miljö kallas ofta för riffle-pool system (fig. 4) och utgör mycket värdefulla miljöer för exempelvis öring.



Figur 4. Riffle-pool system

Genom erosion, transport och sedimentation uppstår alltså en mängd olika ekologiskt värdefulla miljöer som strömsträckor, djuphålor, erosionsbranter, skredärr, älvvallar och deltan.

Mänsklig påverkan kan förändra de naturliga processerna. Skogsbruk och körning med skogsmaskiner nära vattendrag kan leda till onaturligt höga sedimenttransporter i de övre delarna av vattendragen som sätter igen och förstör bottnar för musslor och fisk. Dammbyggnader längre ner i systemet fungerar som sedimentfällor och minskar den naturliga transporten av sediment som förekommer här och som behövs för att bygga upp miljöer som älvvallar, bottnar och levéer nedströms dammarna.

Vattenståndsvariationer

En annan viktig process är de naturliga vattenståndsfluktuationer som uppstår vid sjöar och vattendrag. På detta sätt uppstår regelbundna översvämningar av långgrunda stränder främst under vår och höst. Dessa översvämningar ger upphov till en mängd speciella miljöer på svämplanet. Längs vattendragsfårorna uppstår långsträckta ryggar av sediment som kallas för levéer. Utanför dessa bildas våtmarker. Längs vattendragen finns strandängar, svämskogar och småvatten som har formats av översvämningarna och där en mängd arter som är beroende av de naturliga översvämningarna lever.

Även fiskar i sjöar och vattendrag är anpassade till de naturliga vattenståndsfluktuationerna. På hösten leker rödingen och på våren leker gäddan på grunda områden vid sjöar. Under hösten leker öringen och laxen i vattendragen då vattenföringen är högre. Uttorkning som kan ske genom felaktig reglering leder till att rom och yngel dör och att fiskarter så småningom kan slås ut. Även många andra arter som är anpassade till de naturliga vattenståndsfluktuationerna hotas vid onaturlig reglering.

Eftersom man har byggt hus på svämplan längs vattendrag kan det bli problem med översvämningar vid höga flöden. Ofta glöms de riktigt höga flödena bort som kanske sker vart hundrade år eller med ännu längre intervall. Dessutom kan klimatförändringar leda till perioder med mer nederbörd än som varit normalt tidigare.

Mer bebyggelse i avrinningsområdet där naturlig vegetation ersätts med hårdgjorda ytor leder till betydligt större ytavrinning som ger högre och snabbare flödestoppar. De rensningar och rätningar i vattendragen som har gjorts och som fortsätter att göras leder till vattenhastigheten ökar. Detta leder också till högre och snabbare flödestoppar nedströms. Naturligt meandrande vattendrag som omges av låglänta marker som tillåts att översvämmas fungerar som viktiga flödesdämpare i ett vattensystem.

Ett problem som kan uppstå är allt för låga flöden under torrperioder. Även detta kan förvärras av större mängd hårdgjorda ytor. Vattnet rinner snabbt undan som ytvatten till vattendrag istället för att infiltrera i marken och fylla på grundvattenförråden. Detta leder till att mindre grundvatten tillförs vattendragen vid torra perioder.

Vattendragets kontakt i tre dimensioner

För att vattensystemen ska fungera på ett naturligt sätt krävs kontakt (konnektivitet) i tre dimensioner (fig. 5). Longitudinell konnektivitet innebär att vattenorganismer kan sprida sig på ett naturligt sätt upp och nedströms i vattendraget. Det innebär också att det kan ske en naturlig sedimenttransport i vattendraget. Dammar som byggs i vattendrag hindrar vattenorganismer från att röra sig uppströms och nedströms och är ett hot mot många arter som ål, lax och öring. Dessutom utgör de sedimentfällor.

Den andra dimensionen är den laterala konnektivieten som innebär att stränder och svämplan tillåts svämmas över regelbundet på ett naturligt sätt. Svämplanen tillförs sediment som gör svämplanen näringsrika. Här lever en mängd arter av djur, växter och svampar. Vatten fylls på i våtmarker och småvatten. Stränder och svämplan påverkar i sin tur vattendraget genom tillförsel av löv, grenar och trädstammar som är viktiga för vattenekosystemet. Ofta är bristen stor på död ved i vattnet. Trädstammar som ligger i vattnet ger ståndplatser för fisk, gömställen för småkryp, och skapar

varierade bottnar med erosion och sedimentation som är viktig för en artrik bottenfauna. Grenar fångar upp löv och annat organiskt material som småkrypen tuggar i sig och produktionen i vattendraget höjs på så sätt. Vattendrag med gott om döda träd i vattnet kan innehålla betydligt mer öring än vattendrag där det saknas döda trädstammar (Degerman m fl, 2005).

Regleringar kan också ge upphov till onaturlig erosion i fåran så att fåran fördjupas och mister kontakten med svämplanet. Detta innebär också att nybildningen av värdefulla miljöer på svämplanet kan upphöra.

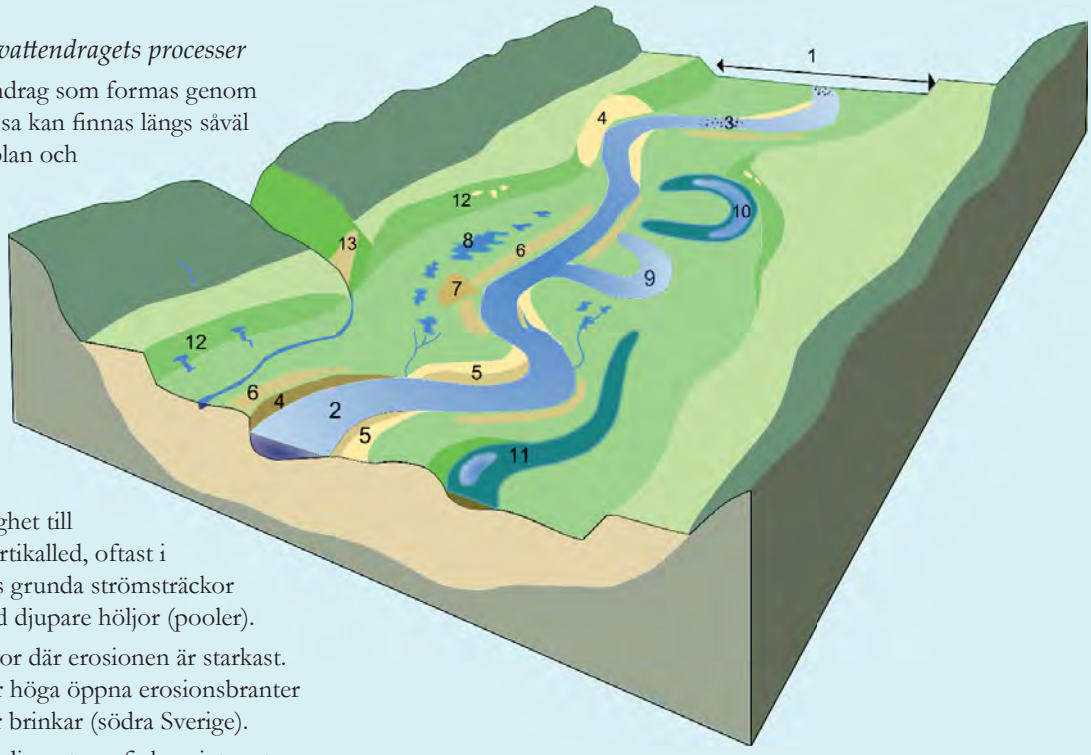
Regleringar och särskilt korttidsregleringar orsakar också stor skada genom plötsliga översvämningar och kraftiga flöden vid fel tidpunkter eller alltför låga flöden vid andra tidpunkter. Ägg, fiskyngel, musslor och andra bottenorganismer kan antingen torrläggas eller spolas bort.

Den tredje kontakten finns mellan grundvatten och vattendragsfåran. Grundvattnet tränger ut i vattendragets kanter och botten. I områden där det tillförs mycket grundvatten blir vattnet kallare och mineralrikare. Detta är särskilt intressanta miljöer för försurningskänsliga organismer som lever nere i sedimenten.

Ekosystemtjänster

Vattensystemen med sina ekosystem bidrar med ovärderliga ekosystemtjänster. I ekosystemen renas vatten, fisk produceras och biologisk mångfald utvecklas. Miljöerna längs vattnen är också mycket viktiga för friluftsliv, sportfiske och turism. I området beräknas det finnas potential för 70 000 fisketillfällen per år (Fiskevårdsplan för Mölndalsån 1998).

En särskild miljö som behöver uppmärksammas är svämplan som omger vattendrag. Förutom att svämplanen viktiga miljöer för många arter bidrar de också med värdefulla ekosystemtjänster som vattenrening, flödesutjämnare och grundvattenmagasin. Nyligen har värdet av svämplanens ekosystemtjänster beräknats till 130 000 kr per hektar och år (Poster m fl, 2003).



Figur 5. Strukturer som skapas av vattendragets processer

1. Svämplan: Plana ytor längs vattendrag som formas genom återkommande översvämningar. Dessa kan finnas längs såväl mindre som större vattendrag. Flodplan och flodslätt är synonyma begrepp som också används. Svämplan används här eftersom det lättare associeras även till mindre vattendrag, samtidigt som det beskriver funktionen.

2. Meandring: I svagt lutande vattendrag i finkorniga material sker erosionen växelvis i vattendragets kanter, så att ett slingrande lopp uppstår.

3. Riffle-pool system: En motsvarighet till meandring men som istället sker i vertikalled, oftast i mer grusigt material. På så sätt bildas grunda strömsträckor (rifflar) regelbundet omväxlande med djupare höljor (pooler).

4. Erosionsbrant: Bildas i ytterkurvor där erosionen är starkast. Vid högre liggande områden uppstår höga öppna erosionsbranter som kallas nipor (norra Sverige) eller brinkar (södra Sverige).

5. Älvvall: I och efter innerkurvor sedimenterar finkornigt material. Detta bygger upp långgrunda öppna bankar som växer ut i vattendraget i takt med att meanderslingan blir större eller flyttas nedströms.

6. Levé: Vid översvämning avsätts sediment på svämplanet. Störst mängd avsätts närmast fåran så att upphöjda områden byggs upp på stränderna främst längs ytterkurvor och raksträckor. Levéer brukar vara bevuxna med vegetation.

7. Svämkägla: Där levéer bryts upp strömmar vattnet ut på svämplanet. Solfjäderformade sedimentavlagringar bildas.

8. Våtmarker utanför levéer: Våtmarker bildas i lägre liggande områden som ofta uppstår utanför de upphöjda levéerna.

9. Lagunsjö: En avsnörd meanderslinga där en av ändarna fortfarande har kontakt med vattendraget. Om båda ändar har kontakt med vattendraget brukar den kallas selsjö.

10. Korvsjö: En helt avsnörd meanderslinga.

11. Gammal åfåra: Dessa syns som igenvuxna blötare sänkor. I de djupa ytterkurvorna kan det fortfarande finnas öppet vatten.

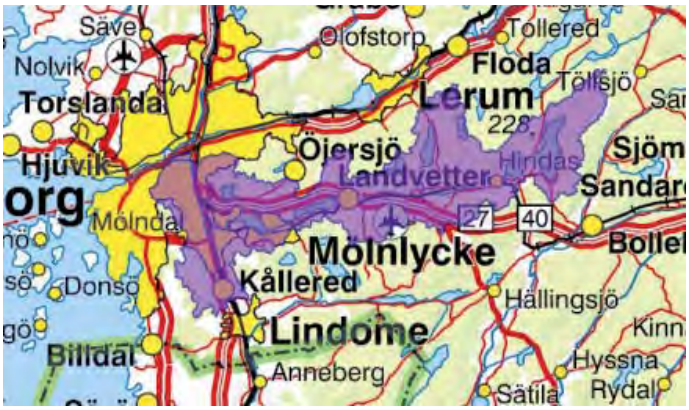
12. Terrass och brink: Svämplanet avgränsas ofta av brinkar med ovanliggande terrasser. I brinkarna kan finnas sandblottor och källmiljöer.

13. Skredärr: Genom vattendragets erosion sker skred i sluttningar med lerigt material. Områden med bar lerig jord uppstår.

Beskrivning av avrinningsområdet

Varje vattensystem är unikt med egna förutsättningar som formas av topografi, jordarter och klimat. Detta gäller även Mölndalsåns avrinningområde som karakteriseras av en stor sprickdal i öst-västlig riktning, vilken ger avrinningsområdet en smal och långsträckt form.

Mölndalsåns vattensystem är intressant genom den stora variationen av miljöer inom ett relativt litet område. Här finns våtmarkskomplex, större och mindre sjöar, forsande vattendragssträckor och mer lugnflytande meandrande sträckor med svämplan. Här finns också allt från vildmarksbetonade områden till storstadsmiljö med starkt påverakade vattendrag.



Figur 6. Mölndalsån har sitt utlopp i Göta älv.

Avrinningsområdets utbredning

Mölndalsåns avrinningsområde är en del av Göta älvs avrinningsområde. Området har en yta på 275 km^2 och sträcker sig från utloppet i Göta älv inne i Göteborg i väster till källflödena i Bollebygds kommun längst i öster (fig. 6). Avrinningsområdet är smalt med en längd på ungefär 40 km och en genomsnittlig bredd på 6,5 km. Det har en timglasliknande form med sin minsta bredd på drygt 2 km i höjd med Landvettersjön.

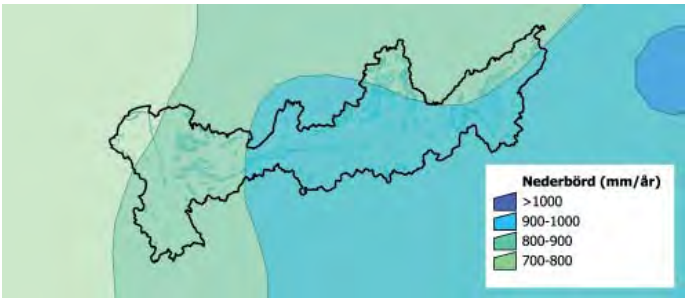
Avrinningsområdet sträcker sig från öster genom kommunerna Bollebygd, Härryda, Mölndal och Göteborg. I norr går en del av området in i Lerums och Partille kommun, samt tangerar även Alingsås kommun i den nordöstra delen.

Tabell 1. Kommunernas ytor inom avrinningsområdet och deras andel av avrinningsområdet.

Härryda	132 km^2	48 %
Mölndal	48 km^2	18 %
Bollebygd	46 km^2	17 %
Göteborg	29 km^2	10 %
Lerum	16 km^2	6 %
Partille	4 km^2	1 %

Klimat

Klimatet är suboceaniskt vilket innebär relativt hög luftfuktighet och stora nederbördsmängder samt milda vintrar och svalare somrar. Detta ger förutsättningar för speciella naturtyper som sluttningsmyrar och fukthedar samt fuktighetskrävande arter av lavar och mossor.



Figur 7. Uppmätt årsnederbörd, medelvärde 1961-1990 (SMHI).

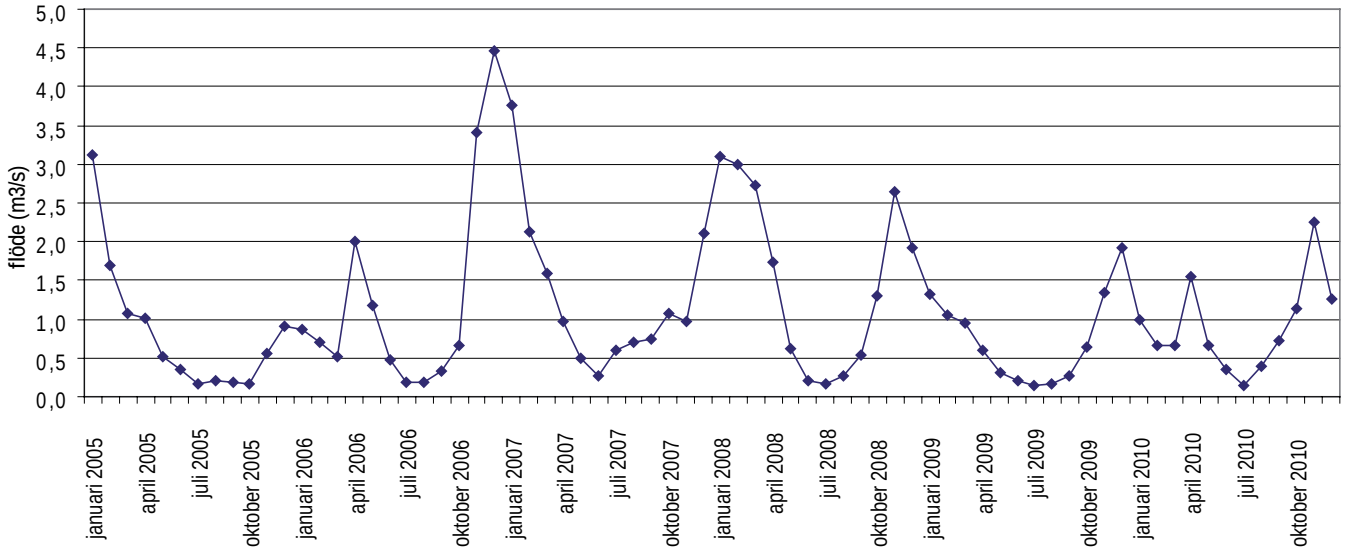
Klimatet skiljer från väster till öster med lägre temperatur (1,5 – 2 °C) under vinterhalvåret och högre (1 – 1,5 °C) under sommarhalvåret i den östliga delen. Nederbörden är årligen i genomsnitt 800 mm i väster och 900-950 mm i de centrala och sydöstra delarna (fig. 7), vilket motsvarar 12-19% större mängd nederbörd i öster än i väster.

Flöden

Mölndalsåns avrinningsområde har en långsträckt form vilket brukar leda till snabbare flödestopp som avklingar långsamt i den nedre delen av systemet. Vid timglaslikande form, som avrinningsområdet har, kan flera flödestoppar inträffa i den nedre delen vid ett nederbördstillfälle. Sjöarna, vegetationsbevuxen mark och svämplanen längs vattendragen i systemet är viktiga för att dämpa flödestoppar. En stor del av de västra delarna av avrinningsormådet är bebyggda med en hög andel hårdgjorda eller vegetationsfattiga ytor vilket ökar ytavrinningen. Detta bidrar till snabbare och högre flödestoppar samt lägre flöden vid torrperioder. I området finns en hög andel ytor med stark lutning (fig. 12). Detta bidrar också till en större ytavrinning vilket leder till snabbare flödestoppar.

Medelvattenföring är vid Rådasjön 3,7 m^3/s och i Göteborg 4,7 m^3/s (http://svarweb.smhi.se). Den beräknade medevattenföringen vid utloppet av Västra Nedsjön är 0,98 m^3/s. (http://vattenweb.smhi.se). Medelhögvattenföring vid Rådasjön är 15 m^3/s och i Göteborg 19 m^3/s. Flödet är alltså 27 % högre i Göteborg än vid Rådasjön och 380 % högre än vid Västra Nedsjön.

Mängden nederbörd är cirka 16 % större i de östra jämfört med de västra delarna av avrinningsområdet.



Figur 8. Flöde från utloppet av Västra Nedsjön till Mölndalsån mellan 2005 och 2010 (SMHI VattenWeb).

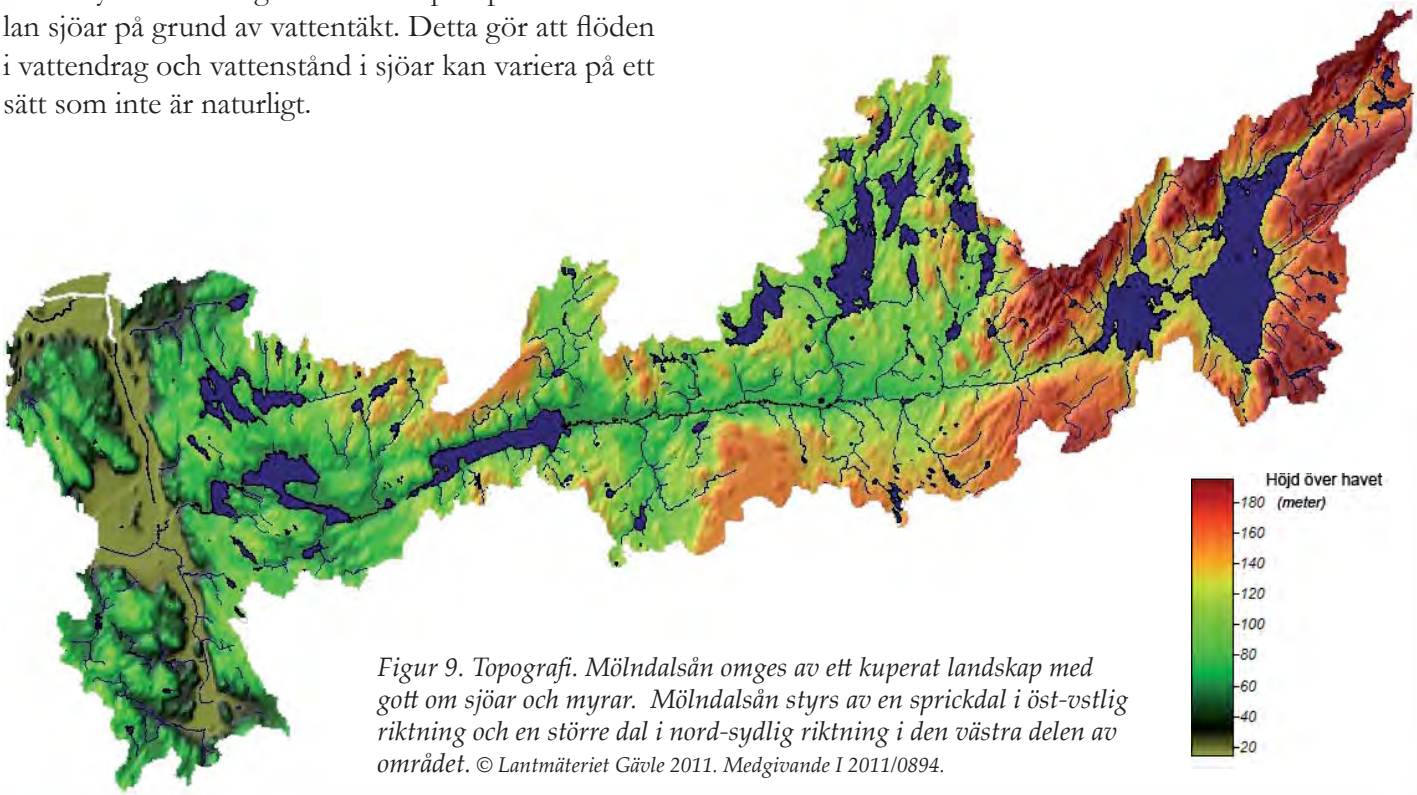
Ändå är avrinningen per yta är endast 9,7 % större uppströms Stensjön än i området nedströms Stensjön. Detta innebär att transpiration och evaporation är högre i de östra delarna. Troligen kan detta förklaras med en stor mängd hårdgjorda ytor i den västra delen av avrinningsområdet som ökar ytavrinningen.

Modellering av hur flödena varierat i olika punkter i avrinningsområdet kan fås från SMHI (http://vattenweb.smhi.se). Flödena från Västra nedsjön varierar kraftigt och är högst under höst till vår och lägst under sommaren (fig. 8). Dessutom finns uppgifter om vattennivåer och utflöden från nio sjöar på Mölndals Kvarnbys hemsida (http://molndalskvarnby.se).

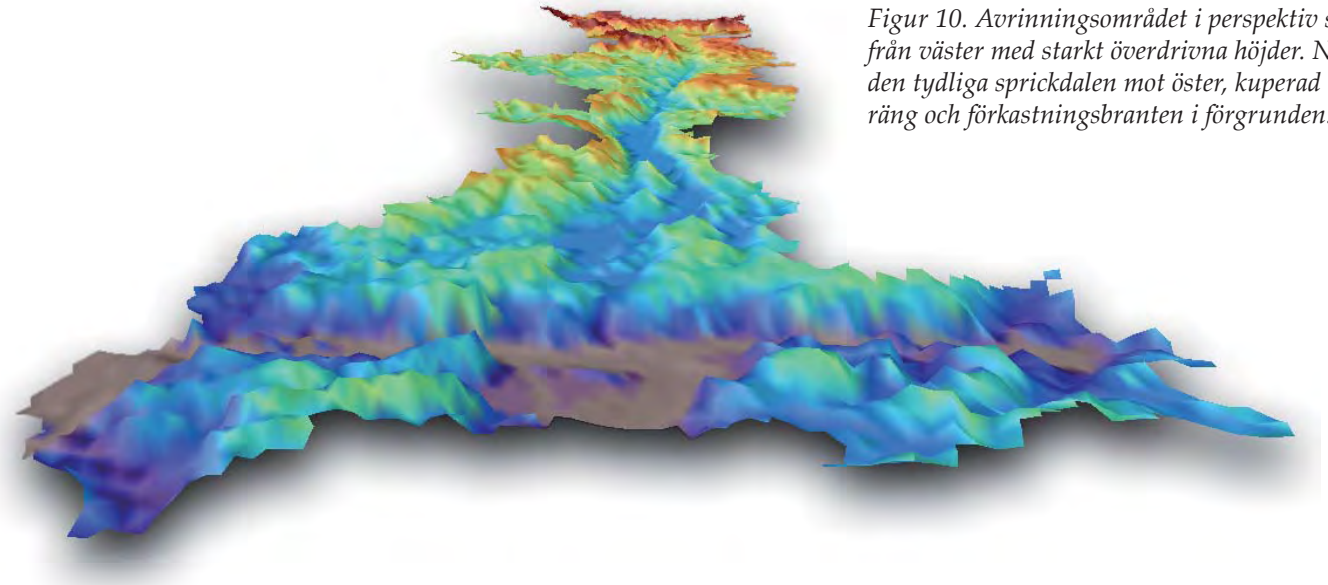
Vattensystemet är reglerat och det pumpas vatten mellan sjöar på grund av vattentäkt. Detta gör att flöden i vattendrag och vattenstånd i sjöar kan variera på ett sätt som inte är naturligt.

Topografi

Topografin i avrinningsområdet varierar från i stort sett noll meter över havet vid mynningen i Göta älv till 195 meter över havet i de östligaste delarna (fig. 9). Området ligger i kanten av det sydsvenska höglandet som karakteriseras av urberg med gott om sprickdalar. Avrinnnigsområdets långsträckta form har uppkommit genom den cirka tre mil långa sprickdal i öst-västlig riktning som styr vattendragsfåran (fig. 10). Höjdområdena som ligger längs med sprickdalen karakteriseras av en starkt kuperad terräng genom en mängd mindre sprickdalar som genomkorsar landskapet i olika riktningar. Detta skapar förutsättningar för en stor rikedom av sjöar och små våtmarker.



Figur 9. Topografi. Mölndalsån omges av ett kuperat landskap med gott om sjöar och myrar. Mölndalsån styrs av en sprickdal i öst-vstlig riktning och en större dal i nord-sydlig riktning i den västra delen av området. © *Lantmäteriet Gävle 2011. Medgivande I 2011/0894.*



Figur 10. Avrinningsområdet i perspektiv sett från väster med starkt överdrivna höjder. Notera den tydliga sprickdalen mot öster, kuperad terräng och förkastningsbranten i förgrunden.

I väster rinner Mölndalsån över en fökastningsbrant vid Mölndals Kvarnby ner i en bred dal i syd-nordlig riktning där Mölndal ligger.

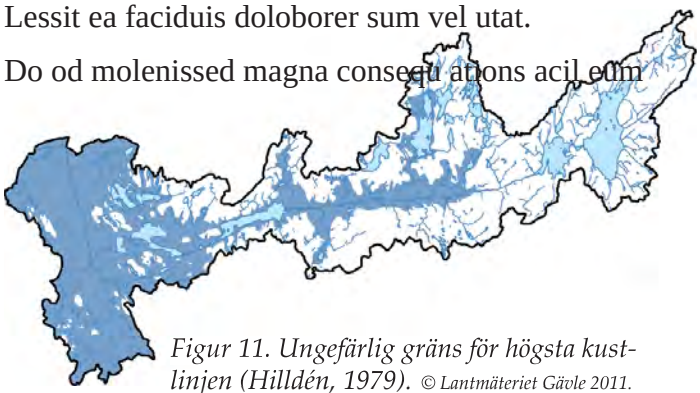
Genom sluttningsanalys kan man se hur fördelningen av olika lutningar ser ut i landskapet (fig. 12). Man ser då att stora delar av området är starkt kuperat med gott om branta sluttningar. Vissa delar som de centrala södra höjdområdena är lite mindre kuperede. I dessa områden finns rikligare med våtmarker. För övrigt finns större flacka ytor främst längs vissa sträckor av Mölndalsån i Mölndal, Mölnlycke, Landvetter och Härryda. Flacka områden finns även vid sjöar som mellan Nedsjöarna och vid Rådasjön. Inom dessa områden återfinns översvämningsområden och större naturliga svämplan som är biologiskt värdefulla och som är viktiga för att dämpa flödestoppar.

I områden med större marklutningar, som vid Landvettersjön, Mölndal och Göteborg, sker högre ytavrinning vilket ger högre markerosion och snabbare flödestoppar.

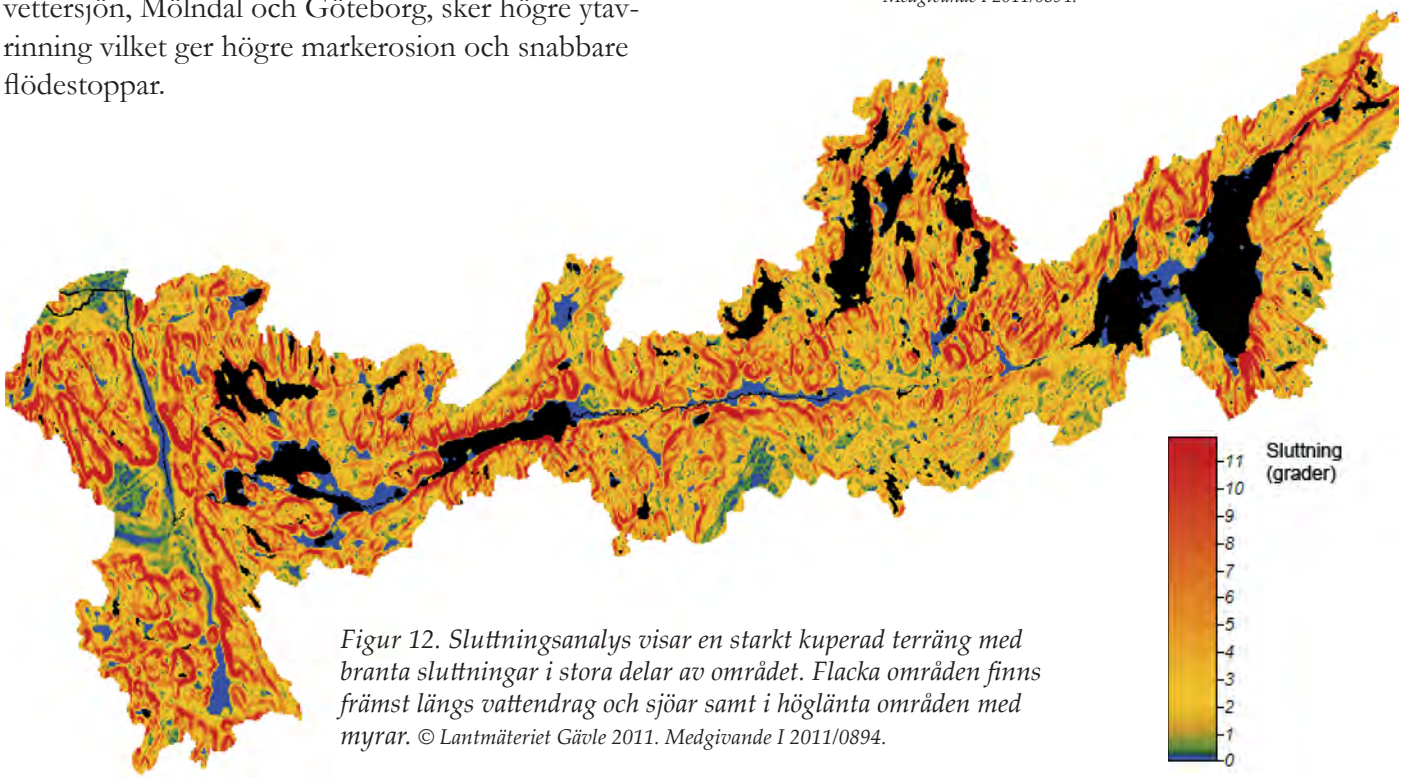
Området var isfritt för ungefär 14000 år sedan. Den högsta kustlinjen efter istiden ligger på cirka 90 meter över havet och sträcker sig till cirka två tredjedelar in i avrinningsområdet (fig. 11). Detta påverkar jordarternas sammansättning. Moränområden förekommer över högsta kustlinjen medan finkorniga sediment är vanligare under högsta kustlinjen.

Lessit ea faciduis doloborer sum vel utat.

Do od molenissed magna consequ ations acil eum

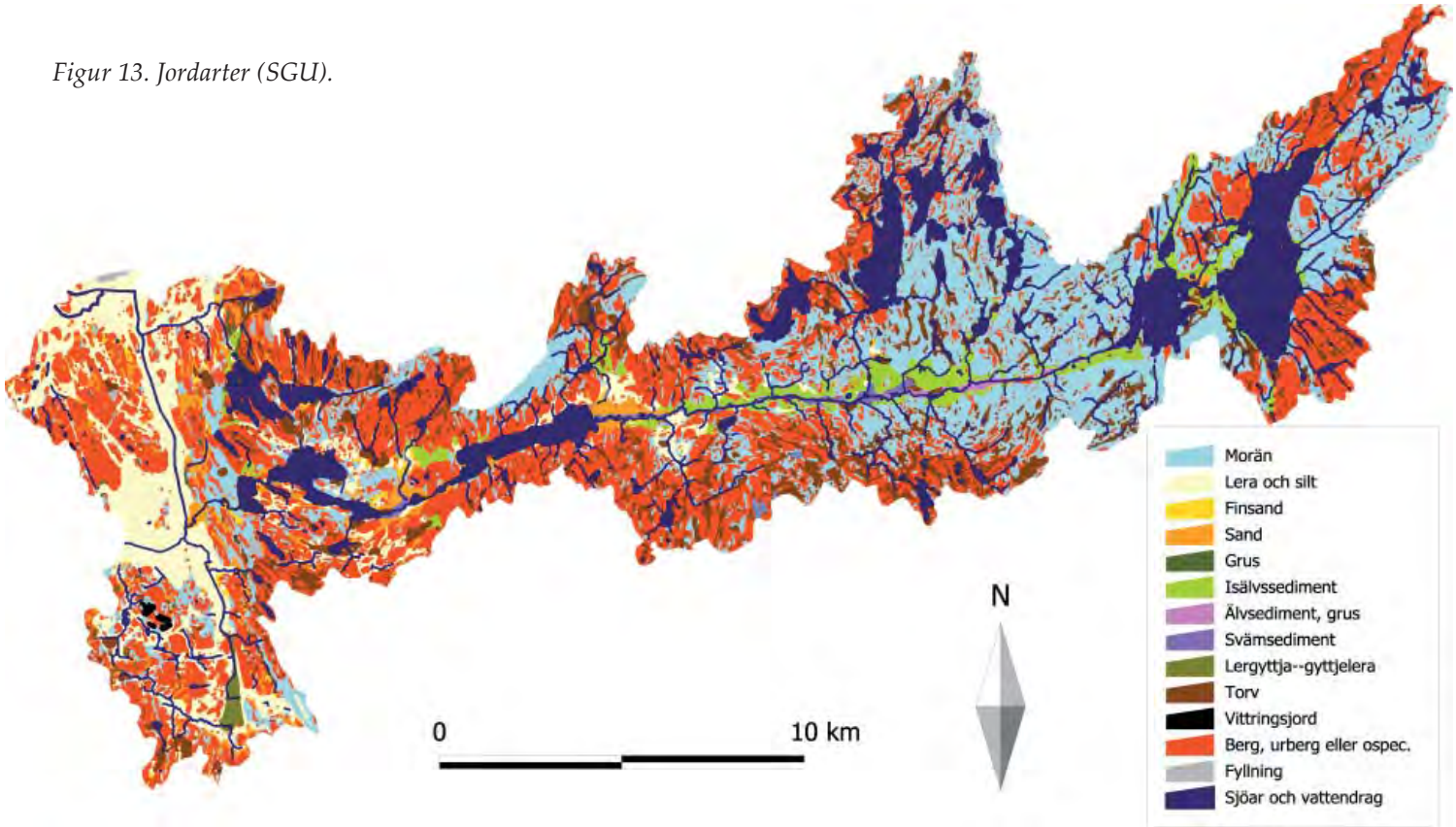


Figur 11. Ungefärlig gräns för högsta kustlinjen (Hilldén, 1979). © Lantmäteriet Gävle 2011. Medgivande I 2011/0894.



Figur 12. Sluttningsanalys visar en starkt kuperad terräng med branta sluttningar i stora delar av området. Flacka områden finns främst längs vattendrag och sjöar samt i höglänta områden med myrar. © Lantmäteriet Gävle 2011. Medgivande I 2011/0894.

Figur 13. Jordarter (SGU).



Berggrund och jordarter

Berggrunden består av grå gnejser som spruckit upp i en mängd sprickdalar som gett ett småkuperat landskap med rikligt med sjöar och våtmarker. Våtmarkerna gör att det finns gott om organiska jordarter med torv på höjdområdena som omger Mölndalsån. Den sura och svårvittrade bergarten gör att avrinningsområdet är känsligt för försurning och naturligt näringsfattigt.

I den västra delen dominerar morän som täcker berggrunden (fig. 13). I den mellersta delen är däremot jordtäcket tunt med en hel del hällmarksområden. Från Nedsjönarna genom Mölndasåns dalgång finns isälvssediment från den isälv som en gång i tiden runnit genom dalgången. Sandiga isälvsdeltan finns på några ställen som vid Landvetter och Mölnlycke. Det finns ett flertal aktiva eller avslutade grustäkter utmed Mölndalsåns dalgång vid Rya, Snåkered och Bråta.

Längs Mölndalsån mellan Nedsjöarna och Landvettersjön finns också svämsediment längs vattendragsfåran som bildats vid de naturliga översvämningar som regelbundet skett längs ån under årtusenden.

Mellan Härryda och Landvetter samt vid Rådasjön är inslaget av glaciallera stort vilket ger näringsrikare jordar och mängden ädellövträd ökar därför. Det leder också till naturligt högre näringsnivåer i vattendrag och sjöar.

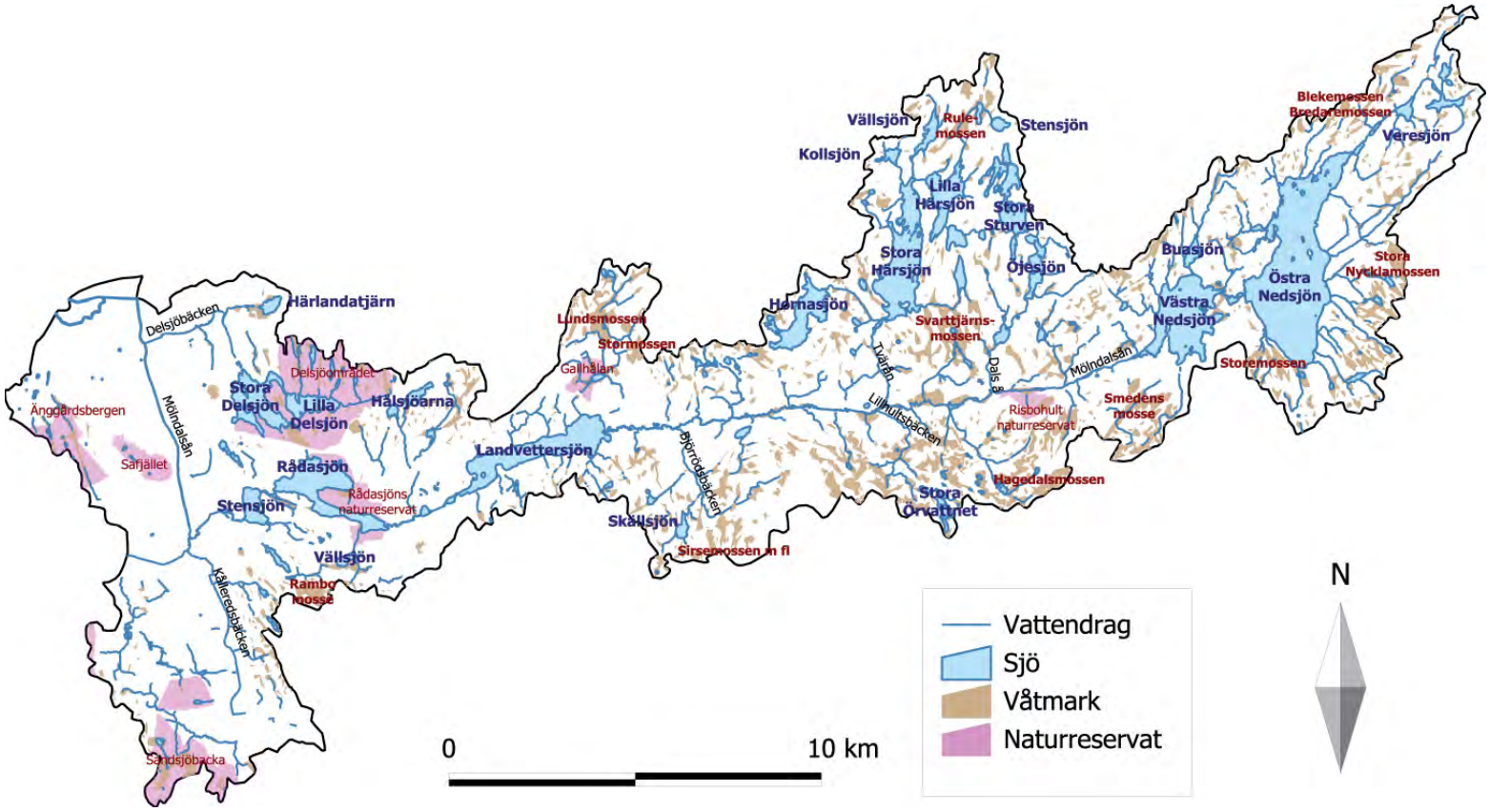
Den breda dalgången vid Mölndal och Göteborg domineras helt av glaciallera. Detta har gett ett naturligt rakare lopp hos Mölndalsån den sista biten ut till Göta älv.

Vattensystemet

Hela vattensystemets längd från mynningen genom Mölndalsån och Nedsjöarna samt upp till källflödena är 56 km. Drygt 2800 ha sjöyta finns i området vilket motsvarar cirka 10 % av området. Östra Nedsjön, i områdets östra del, är den största sjön i vattensystemet med tillflöden i öster från Morjhultssjöarna (fig. 14 och tab. 2). Sjöarna i den östra delen tillsammans med Delsjöarna är naturligt näringsfattiga (oligotrofa) medan Rådasjön och Stensjön är något näringsrikare (mesotrofa).

Tabell 2. Ytor, djup och höjd över havet hos de större sjöarna.

	Yta	Största djup	H.ö.h
Östra Nedsjön	800 ha	76 m	120 m
Stora Härsjön	290 ha	47 m	90 m
Västra Nedsjön	270 ha	38 m	120 m
Landvettersjön	251ha	24 m	54 m
Rådasjön	210 ha	23 m	49,5 m
Stora Delsjön	139 ha	23 m	70 m
Hornasjön	136 ha	24 m	102 m
Stora Sturven	104 ha	24 m	
Lilla Härsjön	86 ha	22 m	
Öjesjön	45 ha		102 m
Stensjön	45 ha	10 m	49,4 m

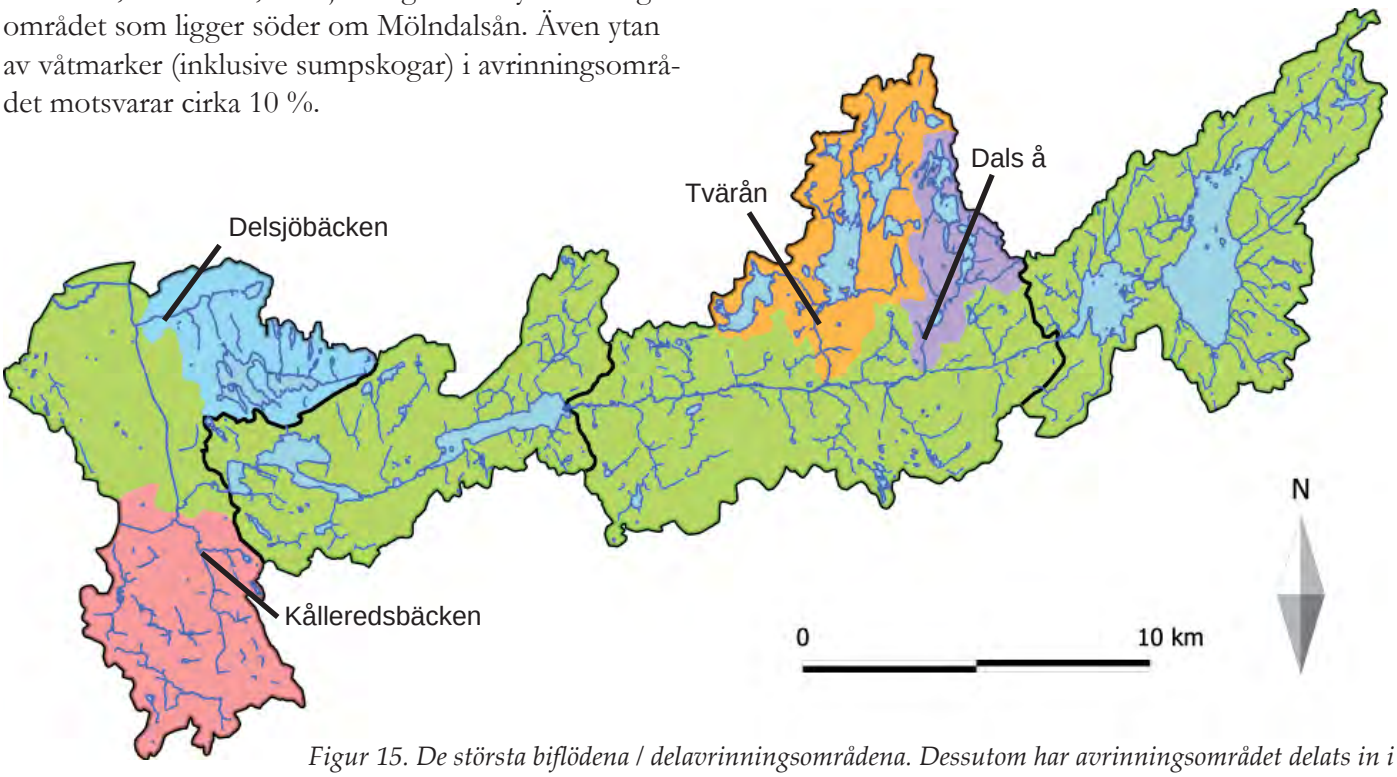


Figur 14. Sjöar, vattendrag, våtmarker och naturreservat. Observera att det finns två sjöar med namnet Vällsjön.
© Lantmäteriet Gävle 2011. Medgivande I 2011/0894.

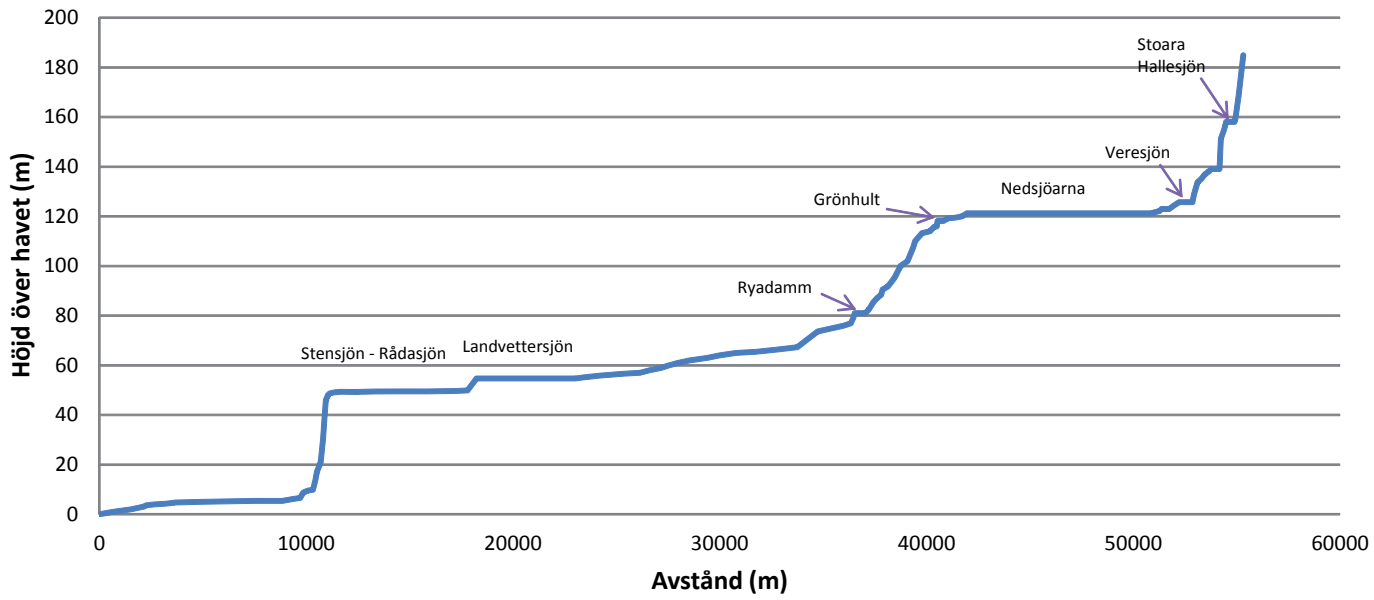
Vattensystemet domineras av huvudfåran Mölndalsån, med några lite större biflöden (fig. 15). De största delavrinningsområdena avvattnas av Kålleredsbäcken (28 km^2) Tvärån (28 km^2), Delsjöbäcken (17 km^2) och Dals å (13 km^2).

Mölndalsån avvattnar via Dals å och Tvärån en del av Härskogens sjörika skogsmarker. Sjöarna ligger i höglänt skogs- och bergsterräng (omkring 100 m ö h) och är näringsfattiga. Mellan Härryda och Landvetter avvattnas, via bäckar, det sjöfattiga och myrrika skogsområdet som ligger söder om Mölndalsån. Även ytan av våtmarker (inklusive sumpskogar) i avrinningsområdet motsvarar cirka 10 %.

Vattensystemet har cirka 190 meters fallhöjd, varav cirka 47 meter tas ut i Mölndal (fig. 16). Östra Nedsjön omges av höglänta områden och många av de mindre vattendrag som rinner till sjön har branta lutningar. Mölndalsån avvattnar Nedsjöarna. Denna del av ån på cirka två mil från Östra Nedsjön till Landvettersjön har antagit en profil som är typisk för många vattendrag med brant övre del och flack nedre del. Den övre tredjedelen av sträckan har gott om forsande partier. Vid naturreservatet Risbohult faller vattendraget med



Figur 15. De största biflödena / delavrinningsområdena. Dessutom har avrinningsområdet delats in i fyra delar med olika karaktär. *© Lantmäteriet Gävle 2011. Medgivande I 2011/0894.*



Figur 16. Höjdprofil längs huvudfåran.

cirka 1,2 m per 100 m. Vid Rya finns en damm som syns på vattendragsprofilen. Vid Härryda har lutningen avtagit till cirka 2 dm per 100 m och vattendraget har börjat meandra. Ytterligare längre nedströms i höjd med Landvetter och innan Landvettersjön minskar lutningen ytterligare till cirka 1 dm per 100 m.

Mellan Landvettersjön och Rådasjön finns ett fall som dämts upp vid Mölnlycke fabriker. Nedströms denna fallhöjd blir vattendraget åter flackare och börjar meandra innan utloppet i Rådasjön. Efter Rådasjön och Stensjön kastar sig Mölndalsån ut för en förkastningsbrant och bildar Mölndals ström vid Mölndals Kvarnby.

Slutligen rinner Mölndalsån den sista milen med en lutningsvinkel på bara några cm per 100 m genom Mölndal. Eftersom ån rinner genom lera har ån här även innan kanaliseringen ett naturligt rakt lopp. Detta kan också ses från historiska kartor som från Kallebäck 1765 (fig. 17). Därefter rinner ån vidare ut genom Göteborg fram dels till Gullbergsån, som mynnar i

Figur 17. Mölndalsån vid Kallebäcks inägor 1765. Även vid denna tidpunkt hade ån ett rakt lopp längs sträckan. Åkrarna är röda eller gula medan slåttermarkerna är gröna.

Säveån, dels till Fattighusån som mynnar vid Slussen och det inre kanalsystemet i Göteborg. Säveån och inre kanalsystemet mynnar bägge i Göta älv.

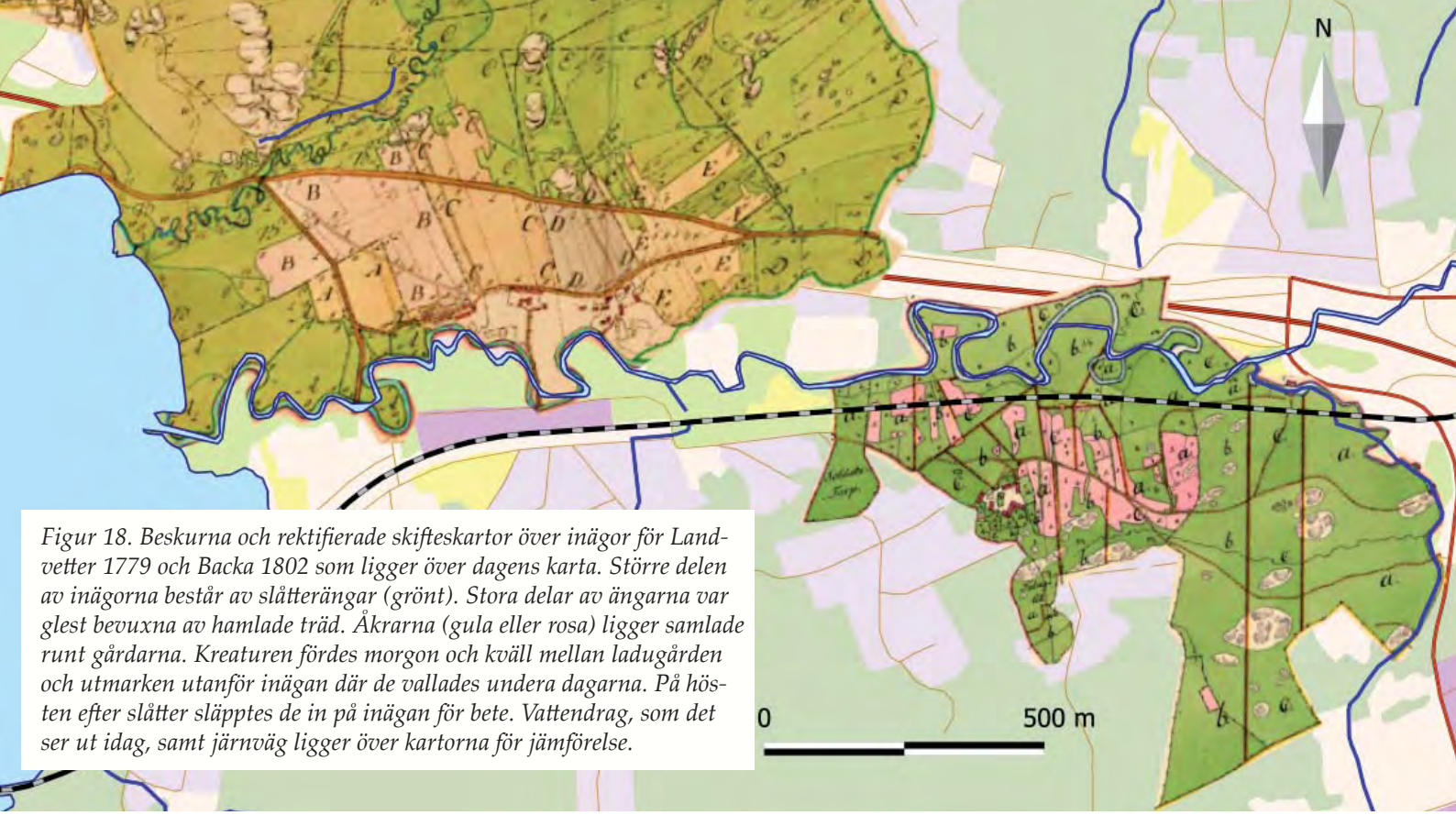
Man kan dela in vattensystemet i några naturliga delar (fig. 15). Avrinningsområdena som omger Nedsjöarna motsvarar 21 % av hela avrinningsområdet. Sträckan från Nedsjöarna till Landvettersjön motsvarar 36 %. Landvettersjön och Rådasjön motsvarar 18 % och den sista delen nedanför Mölndals Kvarnby motsvarar 25% av hela avrinningsområdet.

Historisk markanvändning

Genom att studera historiska kartor kan man få en bild av den tidigare markanvändningen längs Mölndalsån och dels se om det skett förändringar i vattendragets lägen (fig. 18-20).

På kartor från 1700-talet kan man se att större delen av Mölndalsåns stränder bestått av inägor upp till Rya. Detta innebär att markerna längs vattendraget till största delen använts som slåttermarker. På vissa kartor finns träd markerade medan man på andra inte brytt sig om att markera detta. Hur mycket träd som vuxit på dessa marker är svårt att säga. Översvämningarna var en tillgång eftersom tillförseln av vatten och näring gjorde dessa marker till de mest produktiva på inägan. Efter slåtter och skörd släpptes djuren in på inägan för efterbete under hösten.

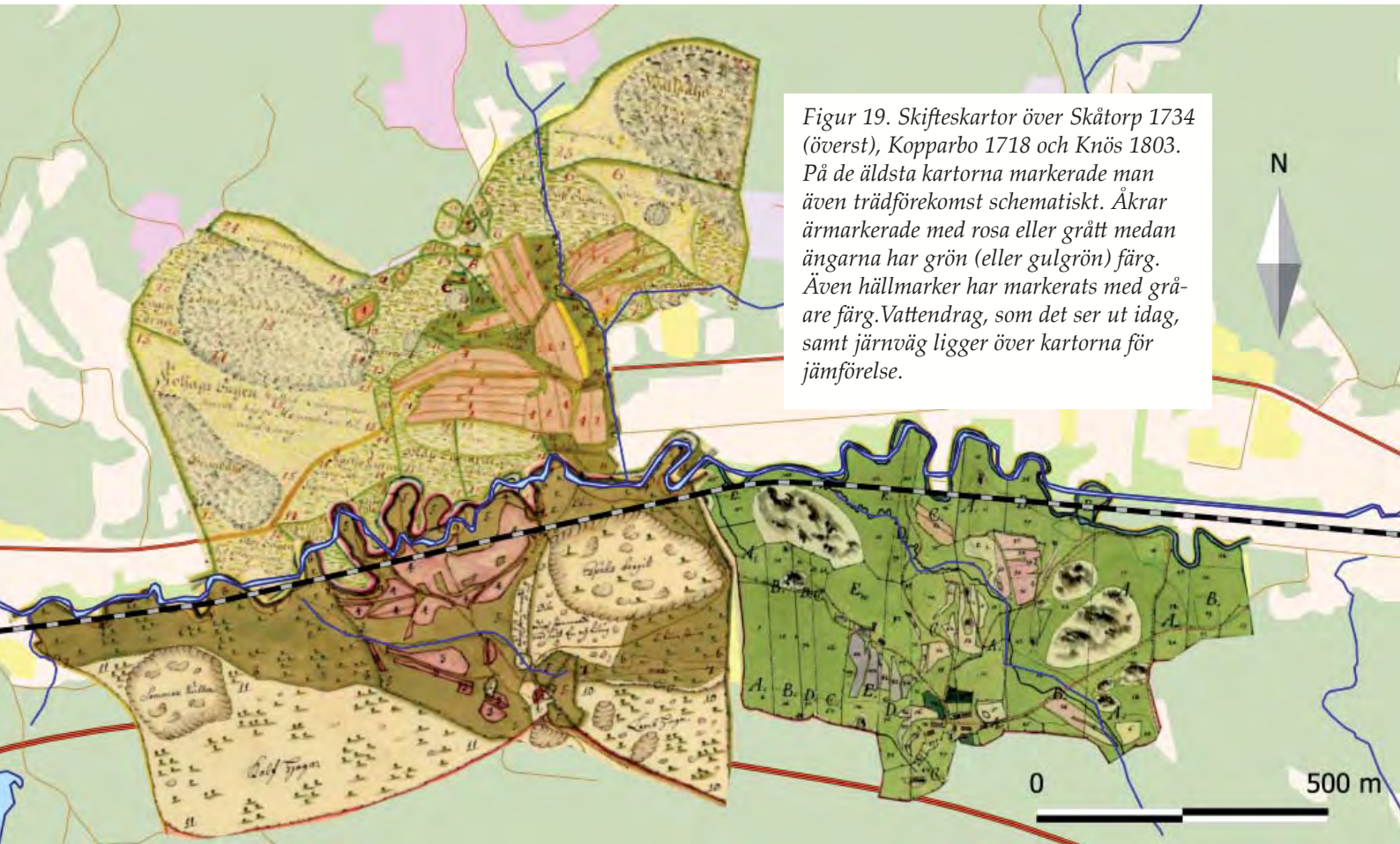
Genom att rektifiera gamla kartor mot dagens karta kan man få en bild av vilka förändringar som har skett. Man kan då se mindre, troligen naturliga, förändringar i åfåran från 1700-talet till idag. Detta visar på att vattendraget har en naturlig instabilitet och att det pågår naturliga förändringar i fårans läge.



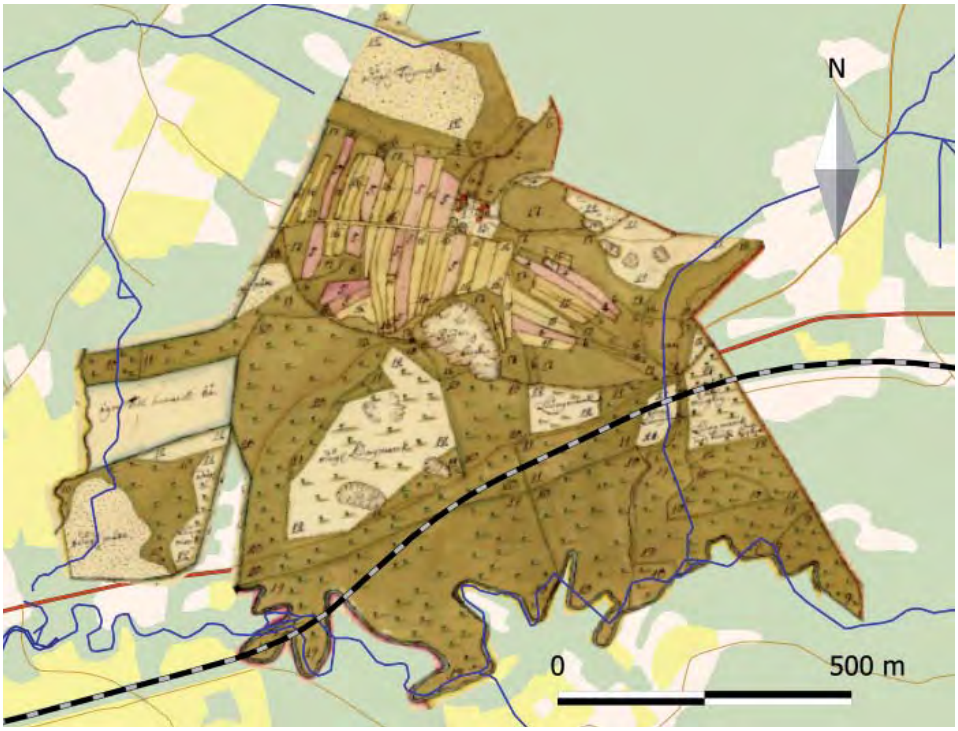
Figur 18. Beskurna och rektifierade skifteskartor över inägor för Landvetter 1779 och Backa 1802 som ligger över dagens karta. Större delen av inägorna består av slåtterängar (grönt). Stora delar av ängarna var glest bevuxna av hamlade träd. Åkrarna (gula eller rosa) ligger samlade runt gårdarna. Kreaturen fördes morgon och kväll mellan ladugården och utmarken utanför inägan där de vallades undera dagarna. På hösten efter slåtter släpptes de in på inägan för bete. Vattendrag, som det ser ut idag, samt järnväg ligger över kartorna för jämförelse.

Mer omfattande förändringar har även skett genom att meandringar i biflöden ofta helt rätats ut, troligen främst under 1800- och 1900 talet, då jordbruket förändrades och effektiviserades. Stora förändringar har dessutom skett genom vägbankar och banvallar som byggts längs Mölndalsån under 1800- och 1900-talet och som skurit av meanderslingor (fig. 27, 28 och 38).

Närheten till Göteborg har gjort att efterfrågan på virke har varit mycket stor. Stora mängder virke köptes ända från Bollebygd och flottades på Mölndalsån till Göteborg. 1619 såldes Landvetter och Härryda socknar till Göteborg. Detta gjorde att skogarna i detta område blev fredade fram till 1820 då socknarna återgick. Under dessa tvåhundra år minskade därför flottningen från detta område.



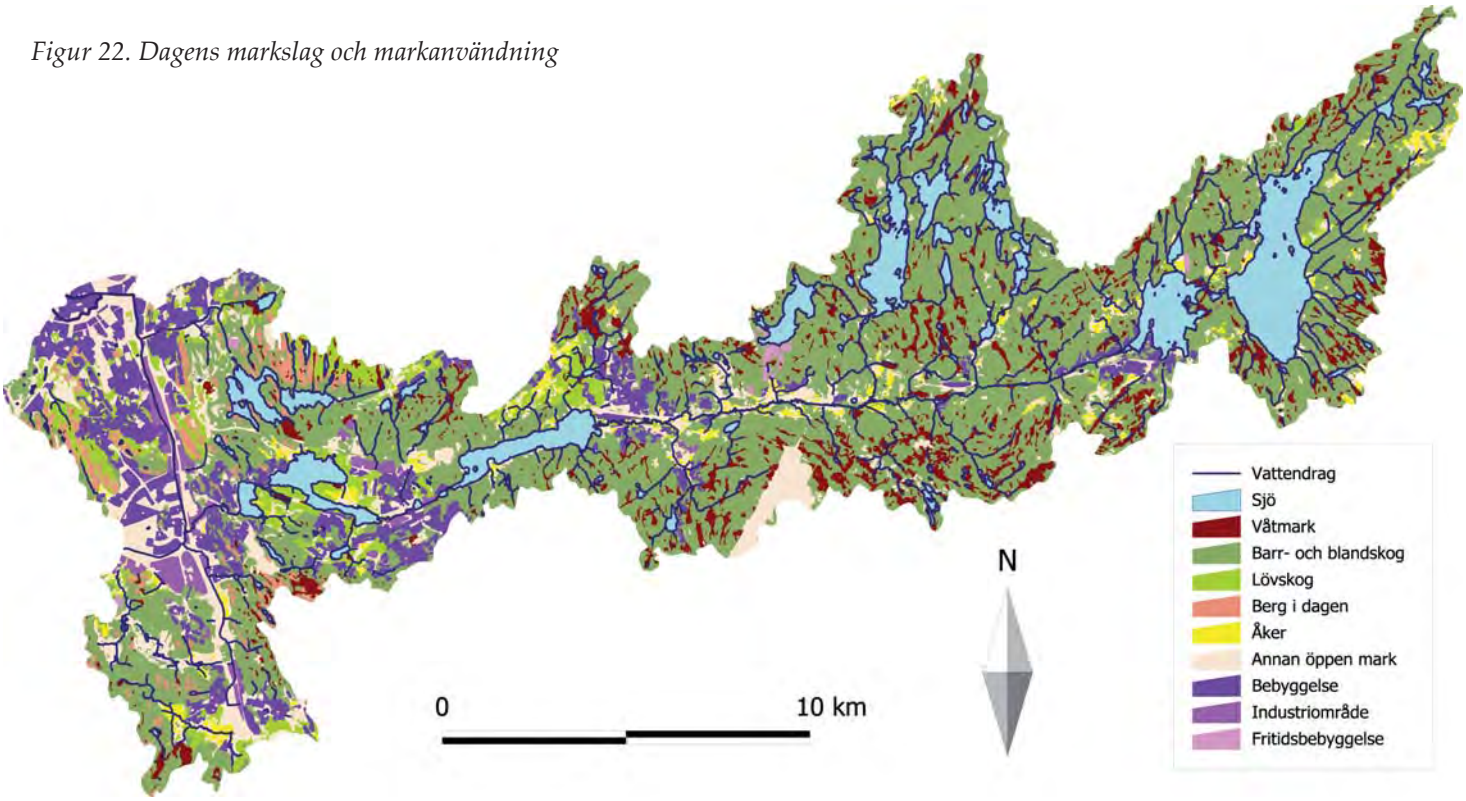
Figur 19. Skifteskartor över Skåtorp 1734 (överst), Kopparbo 1718 och Knös 1803. På de äldsta kartorna markerade man även trädförekomst schematiskt. Åkrar ärmarkerade med rosa eller grått medan ängarna har grön (eller gulgrön) färg. Även hällmarker har markerats med gråare färg.Vattendrag, som det ser ut idag, samt järnväg ligger över kartorna för jämförelse.



Figur 20. Skifteskarta över Rya 1718. I delar av Mölndalsån samt i det östra biflödet ser det ut att skett grävningar och förändringar av fårorna. Åkrar är gula eller rosa och ängar gröna. Större delen av slåtterängarna är bevuxna av hamlade lövträd. Från gården leder en tydlig fägata mot norr till utmarken dit kreaturen vallades under dagarna.

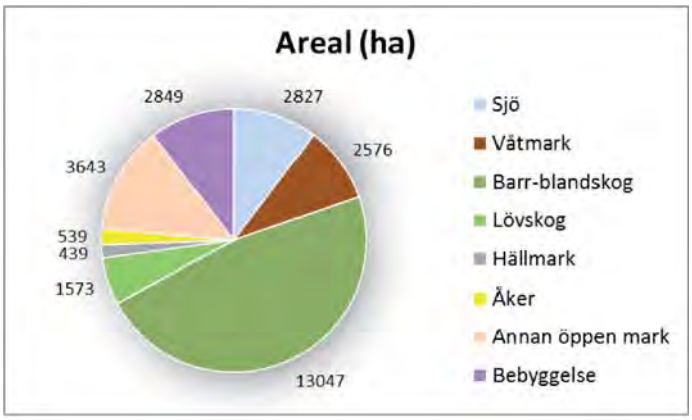
Figur 21. Härryda och Landvetter socken 1717.

Figur 22. Dagens markslag och markanvändning



Dagens markanvändning

Avrinningsområdet domineras av barrskog med inslag av björk, asp, al och sälg (fig. 22). I öster dominerar granskog. Längre västerut där jordtäcket är tunt förekommer mycket hällmarkstallskog. Andelen barrskog är ungefär 50 % (fig. 23). I själva verket är andelen barrskog något högre eftersom även sumpskogarna har räknats med i våtmarkerna som totalt motsvarar en yta på 9 % av avrinningsområdet. Våtmarker förekommer främst på de kuperade höjdområdena där det finns mossar, kärr och sumpskogar. En del våtmarker och sumpskogar finns även längs Mölndalsån. Längre västerut ökar mängden berg i dagen som totalt beräknas utgöra 2 % av ytan. Längre västerut ökar också mängden ädellövskog. Lövskogen motsvarar en yta på 6 % av avrinningsområdet. Mängden åkermark är mycket liten i området och förekommer främst i dalgångarna. En stor del av jordbuken har lagts ner och de öppna markerna har vuxit igen. Endast 2 % av området utgör åker. Vid Göteborg, Mölndal, Kållered, Mölnlycke och Landvetter har stora delar av åkermarken bebyggts. Bebyggd mark motsvarar 10 % av den totala ytan. Slutligen består 13 % av området av annan öppen mark som är en blandning av rester av övergiven odlingsmark, öppna ytor inom planlagda områden samt flygplatsen.



Figur 23. Fördelning av markslag/markanvändning.

Värden

Vattenmiljöerna inom avrinningsområdena har en lång rad mycket stora värden. Värdena består i exempelvis grundvatten, rekreation, närnatur, fiske och biologisk mångfald. Ekosystemen och miljöerna bidrar med ekosystemtjänster som vattenrening och flödesutjämnare.

Vattendragsenergi

Genom analys av vattensystemets vattendragsenergi (Stream Power) får man indikationer om var intressantare strömsträckor finns (fig.24).

Särskilt intressanta sträckor ses i den övre halvan av Mölndalsån från Västra Nedsjön till Tväråns tillflöde. Dessutom syns en intressant sträcka mellan Härryda och Landvetter. Hög vattendragsenergi syns också vid Mölnlycke och efter utloppet av Stensjön. Dessa sträckor är dock tidigare utbyggda med dammar för för kvarnar, sågar eller elkraft. Även intressanta sträckor ses i biflöden. Detta gäller särskilt de övre delarna av Tvärån och Delsjöbäcken. Indikationer finns även vid platser längs bl a Kålleredsån, Björrödsbäcken, Fäsjöbäcken och Tubbaredsbäcken.

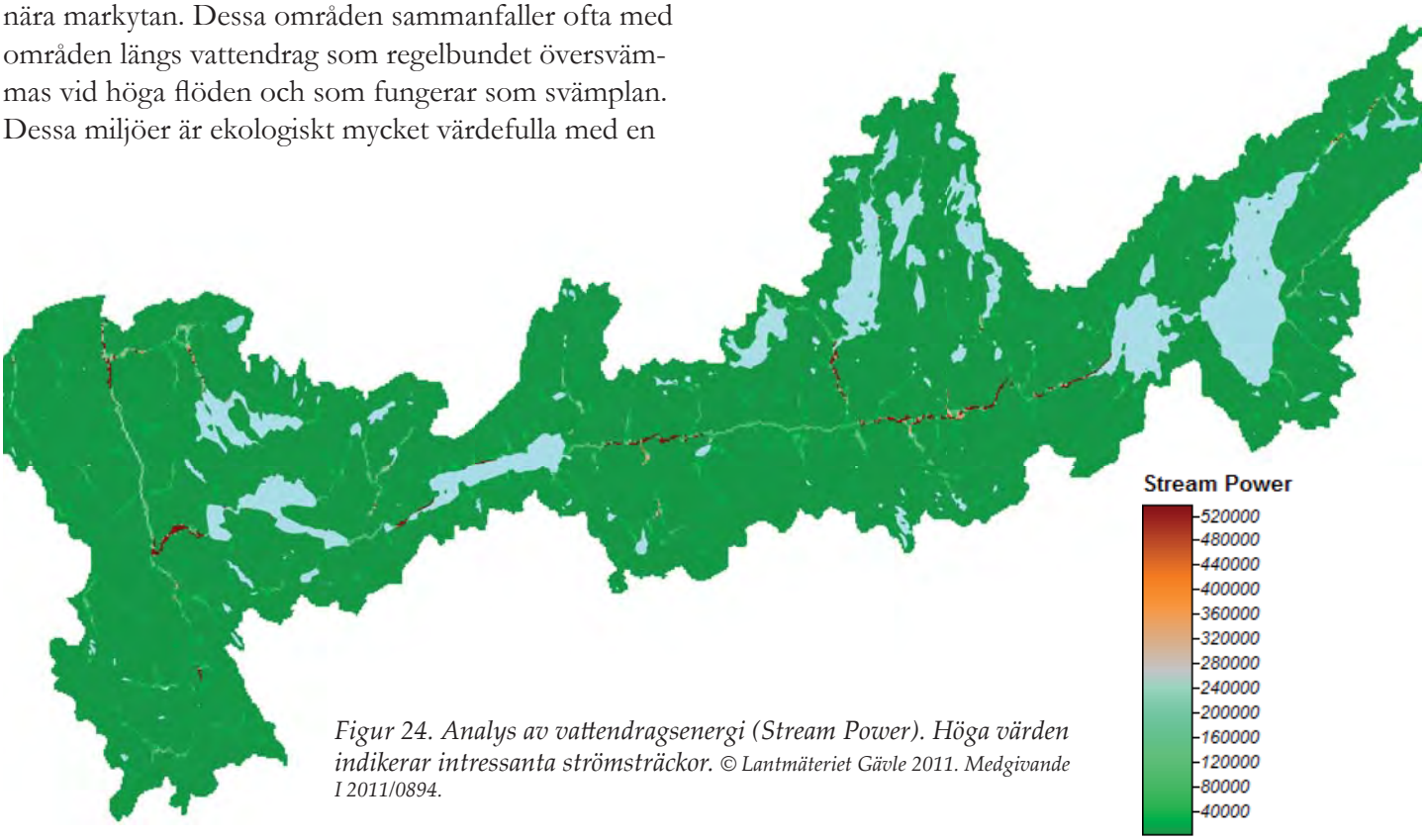
Våthetsindex

Genom beräkning av våthetsindex från landskapets topografi går det få fram ytterligare intressant information om värdefulla miljöer (fig. 25). Genom detta index framträder områden där grundvattennivån ligger nära markytan. Dessa områden sammanfaller ofta med områden längs vattendrag som regelbundet översvämmas vid höga flöden och som fungerar som svämplan. Dessa miljöer är ekologiskt mycket värdefulla med en hög biologisk produktion och många specialiserade arter. Dessutom är svämplanen viktiga för att dämpa snabba flödestoppar nedströms.

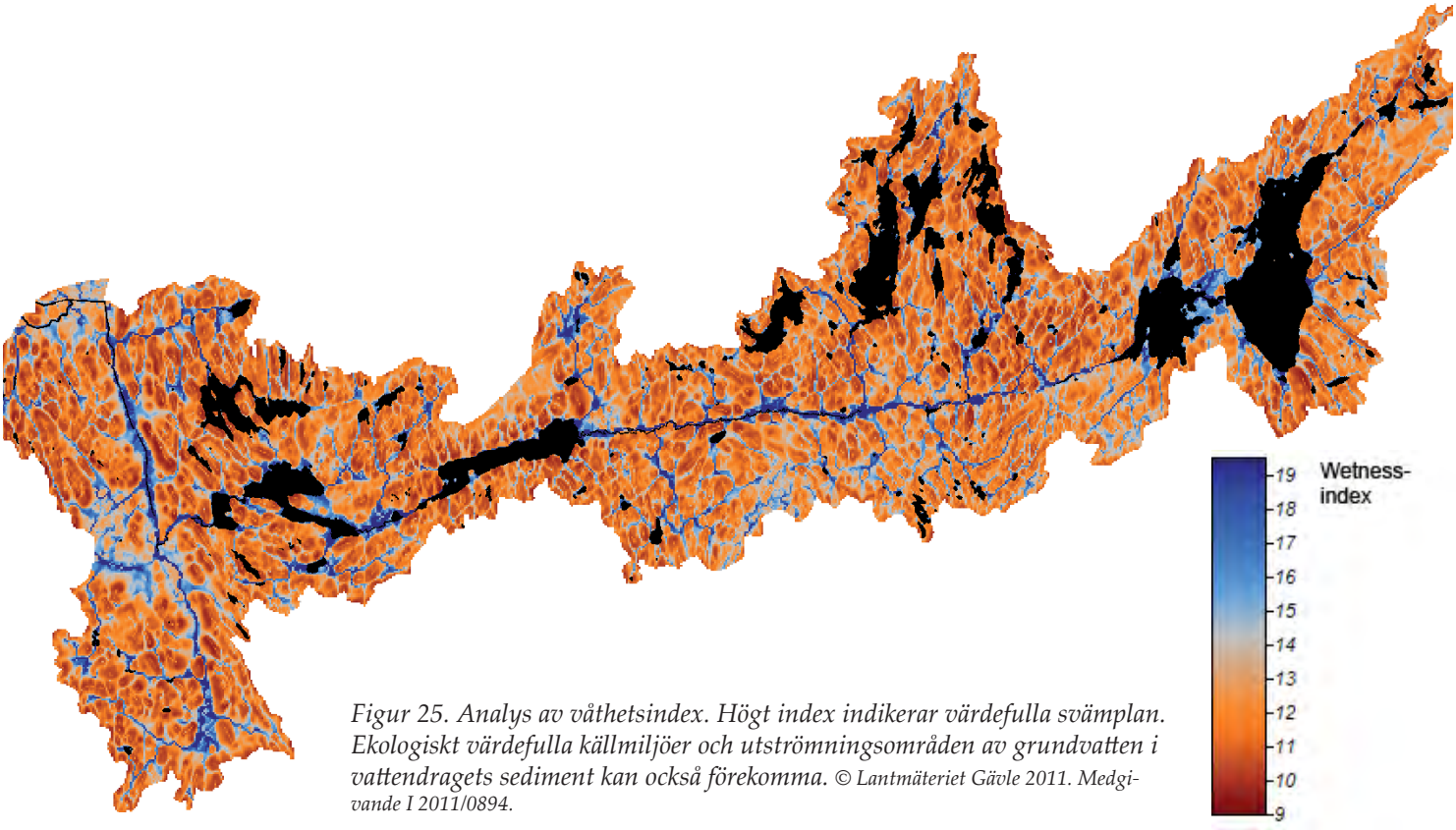
Fram till 1800-talet har de flesta av dessa svämplan använts som produktiva slåtterängar (fig. 31). De regelbundna översvämningarna, då näringsrika sediment avsattes, var förutsättningen för den höga produktionen. En del av dessa svämplan har under 1800-talet och 1900-talet bebyggts eller odlats upp vilket gjort att de naturliga översvämningarna som sker istället skapar problem.

Högt våthetsindex kan även indikera förekomst av källmiljöer på land samt utströmningsområden av grundvatten i vattendragens bottensediment vilka båda är mycket ekologiskt värdefulla miljöer.

Intressanta områden med högt våthetsindex finns särskilt i det mellersta avsnittet av Mölndalsån mellan Nedsjöarna och Landvettersjön. Dessa miljöer sammanfaller också med svämsediment som kan ses i jordartskartan (fig. 13), vilket är ytterligare bevis på att områdena fungerat som ekologisk värdefulla svämplan sedan lång tid. Vid Mölndalsåns utlopp i Landvettersjön finns också tydlig indikation om värdefulla miljöer samt i den nedre halvan av avsnittet mellan Landvettersjön och Rådasjön. Längs Mölndalsån i Mölndal syns stora områden med högt våthetsindex samt i Kållered vid Kålleredsbäcken. Dessa områden är dock till största delen bebyggda vilket gjort att de värdefulla miljöerna är borta samtidigt som problem med översvämningar uppstår.



Figur 24. Analys av vattendragsenergi (Stream Power). Höga värden indikerar intressanta strömsträckor. © *Lantmäteriet Gävle 2011. Medgivande I 2011/0894.*



Figur 25. Analys av våthetsindex. Högt index indikerar värdefulla svämplan. Ekologiskt värdefulla källmiljöer och utströmningsområden av grundvatten i vattendragets sediment kan också förekomma. © *Lantmäteriet Gävle 2011. Medgivande I 2011/0894.*

Ekologisk värdefulla områden med högt våthetsindex finns även vid sjöar. Särskilt intressanta områden med våtmarker, svämskogar och källpåverkad mark ligger mellan Nedsjöarna, vid Nedflo i norra änden av Västra Nedsjön samt på stränder runt Rådasjön. Även runt den lilla sjön Vällsjön och i den nedre delen av bäcken som rinner från Vällsjön ut i Rådasjön syns ekologiskt värdefulla områden med svämskogar och källpåverkad mark med högt våthetsindex.

Områden med högt våthetsindex längs Mölndalsån och vid sjöar stämmer väl överens med de översvämningskarteringar som tidigare gjorts av Räddningsverket (2008) för området.

Områden med högt våthetsindex sammafaller också ofta med större grundvattenförekomster (fig. 34).

Hydromorfologi

Längs Mölndalsåns huvudfåra finns intressant och värdefull hydromorfologi. Hydromorfologin ger i sin tur förutsättningar för värdefulla ekosystem med hög biologisk mångfald både i vattenmiljön och på land längs stränderna. Vattendraget rinner till stor del igenom isälvssediment. Även långt upp på land finns därför värdefulla sandiga miljöer där bland annat ovanliga och skyddsvärda bin som guldsandbi förekommer.

Efter Nedsjöarna är vattendragets lutning brant, i genomsnitt 1,2 meter per hundra meter (fig. 16). Lutningsvinkeln ligger över 1° och vattendragsenergin är hög (fig. 24). Detta innebär att det finns gott om strömmande och forsande sträckor. Här sker syresättning då luft piskas ner i vattnet. Dessa sträckor är

Figur 26. En kanyon i Mölndalsån i Risbohults naturreservat.

Figur 27. Meandring väster om Härryda. Älvvall syns i mitten av bilden. Söder om älvvallen kan man skönja en avsnörd meanderslinga (korvsjö). © *Lantmäteriet Gävle 2011. Medgivande I 2011/0894.*

Figur 28. En svagare meandrande sträcka mellan Härryda och Landvetter. Lutningen är något större (över 1°) och vattendragsenergin är högre. © *Lantmäteriet Gävle 2011. Medgivande I 2011/0894.*

värdefulla för öring, flodpärlmussla, många vattenorganismer, fåglar som strömstare och forsärla samt lavar och mossor som kräver hög luftfuktighet och vattenbestänkning. I dessa delar av ån som är brantare finns även förutsättningar för ekologiskt värdefulla kvillområden där vattendraget grenar upp sig i flera fåror. Några sådana områden kan ses på flygbilder.

Längs en sträcka ger GIS-analyserna fel i bl a ”channel network” genom att den beräknade vattendragsfåran läge hamnar vid sidan om den verkliga fåran (fig. 24 och 75). Här rinner vattendraget i en sprickbildning och har utvecklat en kanyon (fig. 26), vilket gör att höjddatan visar fel. Kanyonbildningar är ovanliga och mycket värdefulla. Här uppstår särskilt hög luftfuktighet vilket gynnar mycket krävande arter av lavar och mossor.

Efter kraftverksdammen vid Rya (fig. 16 och 71) avtar lutningen och beräknas ligga mellan 0,1-1°. Detta gör att ån börjar meandra (fig. 90). Bredden på ån ligger här på i genomsnitt 7-8 meter. Detta är ett mycket värdefullt område som växlar mellan strömmande och mer lugnare partier. Här finns gott om grusiga sediment. Förutsättningar finns för att riffle-pool system har kunnat utvecklas. Flodpärlmussla förekommer och bra miljöer för öring finns. Området har dock påverkats starkt negativt av kraftverksdammen och korttidsregleringarna i dammen.

Längre nedströms i den mittersta delen av sträckan mellan Nedsjöarna och Landvettersjön avtar lutningen hos ån ytterligare. Ett flackare parti med lutningsvinklar under 0,1° uppstår. Bredden på vattendraget har ökat något till i ungefär 8-10 meter. Här består jordarna av finkornigare material och vattendraget meandrar mer. På flygbilder kan man se avsnörda korvsjöar. (fig. 27 och 29). Dessutom syns bildningar av älvvallar vilket indikerar aktiv sedimenttransport och värdefulla miljöer längs stränder och svämplan. Delar av sträckan är dock rätade på grund av järnvägen. Sträckan är djupare och mer lugnflytande vilket gör att det inte finns lek och uppväxtområden för öring. Området är dock lämpligt för större öringar.

Figur 29. Vid Mölndalsåns utlopp i Landvettersjön finns ett värdefullt avsnitt med meandring, gott om rester av gamla åfåror och korvsjöar samt svämplan och ett aktivt delta. © *Lantmäteriet Gävle 2011. Medgivande I 2011/0894.*

Figur 30. Även vid Mölndalsåns utlopp i Rådasjön finns ett värdefullt avsnitt med meandring, svämskogar och delta med våtmarker. Deltabildningen ser dock inte ut att vara särskilt aktiv längre. Längs stränderna vid Rådasjön syns intressanta långgrunda våtmarksområden med mader och svämskogar med utströmmande grundvatten. © *Lantmäteriet Gävle 2011. Medgivande I 2011/0894.*

Våthetsindex är högt längs denna sträcka (fig. 18), vilket indikerar värdefulla svämplan och utströmningsområden med viktiga miljöer för våtmarksarter. Samtidigt kan det finnas grundvattenutströmning i bottensedimenten som skapar värdefulla miljöer för bottenorganismer i vattendraget.

Områdena har historiskt varit svämplan med regelbundna översvämningar vilket ses genom jordartskarteringen där svämplanen längs ån består av svämsediment (fig. 13).Efter den mittre flacka delen ökar lutningen åter igen något vilket indikeras genom ökad vattendragsenergi (fig. 24) och som också syns på vattendragsprofilen (fig. 16). Lutningen beräknas här i genomsnitt vara strax över 0,1°. Meandringen är mindre och det finns förutsättningar för riffle-pool system (fig. 28). Vid besök i fält kunde dock inte några ses.

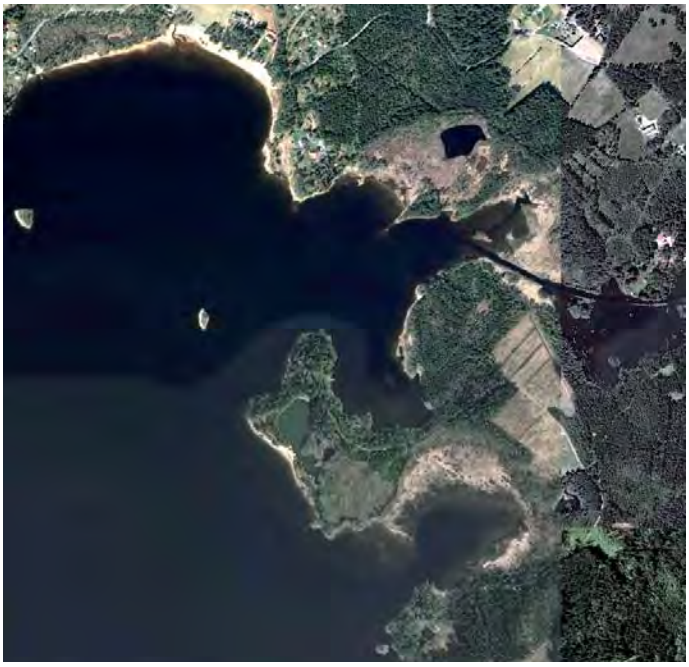
Vid Landvetter innan utloppet i Landvettersjön minskar återigen lutningsvinkeln och meandringen ökar (fig. 29). Mängden svämsediment och våthetsindex ökar också vilket visar på att det finns breda naturliga svämplan längs vattendraget. Svämplanet är mycket värdefullt med svämskogar samt en del korvsjöar och spår efter gamla åfåror som skapar tillfälliga vattensamlingar vid högvatten. Här lever bland annat den rödlistade smala dammsnäckan. Här finns också levéer som visar på sedimentillförsel och att regelbundna naturliga översvämningar skett historiskt.

I jordartskartan (fig. 13) ser man också att området vid Landvetter består av sand vilket visar på att hela området är ett stort isälvsdelta.

Figur 31. Torpa inägor vid Mölndalsåns utlopp i Rådasjön år 1694. Översvämningsmarkerna används som produktiva slåttermarker. Åkrar är markerade med grå färg och ligger som öar i de stora slåttermarkerna som är markerade med gult.

Vid utloppet i Landvettersjön finns ett hydromorfologiskt och ekologiskt värdefullt delta som visar på aktiv sedimenttransport. Öppna sandiga områden syns på flygbilder som visar på en aktiv sedimenttransport.

Även i den nedre halvan av sträckan mellan Landvettersjön och Rådasjön vid Mölnlycke finns ett ekologiskt värdefullt område (fig. 30). Våthetsindex är högt även en bra bit norrut där området idag är bebyggt (fig. 25). Större områden med svämsediment finns (fig. 13), vilket tyder på svämplan med historiskt regelbundna översvämningar. Längs vattendraget finns värdefulla svämskogar med ett rikt fågelliv och smal dammsnäcka. Även här syns större sandavlagringar i



Figur 32. Ekologiskt värdefulla långgrunda miljöer med våtmarker och sandstränder vid Västra Nedsjön. Förbindeslen mellan sjöarna ser ut att vara grävd. © *Lantmäteriet Gävle 2011. Medgivande I 2011/0894.*

Figur 24. Grunda vegetationsrika områden vid deltat i Landvettersjön.

jordartskartan (fig. 13), vilket visar på att området är ett gammalt isälvsdelta.

Vid Mölndal rinner Mölndalsån i glaciallera (fig. 13), vilket gör att formen på fåran blir annorlunda och ån får ett rakare lopp. Detta kan ses från historiska kartor från 1700-talet innan områdena bebyggdes och ån kanaliserades (fig. 17).

Även i de mindre biflödena finns former som skapats av vattnet som viktiga grusbottnar där bl a öring leker.

Värdefulla former finns även vid sjöar. Vid Nedsjöarna finns exempelvis intressanta långgrunda sandiga stränder med våtmarker och ovanliga strandväxter (fig. 32). Mellan Nedsjöarna syns sandavlagringar vilket kan vara ett mindre isälvsdelta (fig. 13). De flacka och bara stränderna med finkornigt material runt sjöarna har formats av naturliga vattenståndsfluktuationer och isskjuvning. Detta har skapat zoneringar med vegetationsfattiga stränder där det växer en speciellt anpassad flora av amfibiska växter. Exempelvis växer de hotade växterna klotgräs och skaftslamkrypa här. Vegetationsfattiga stränder är också viktiga för en rad specialiserade markskalbaggar.

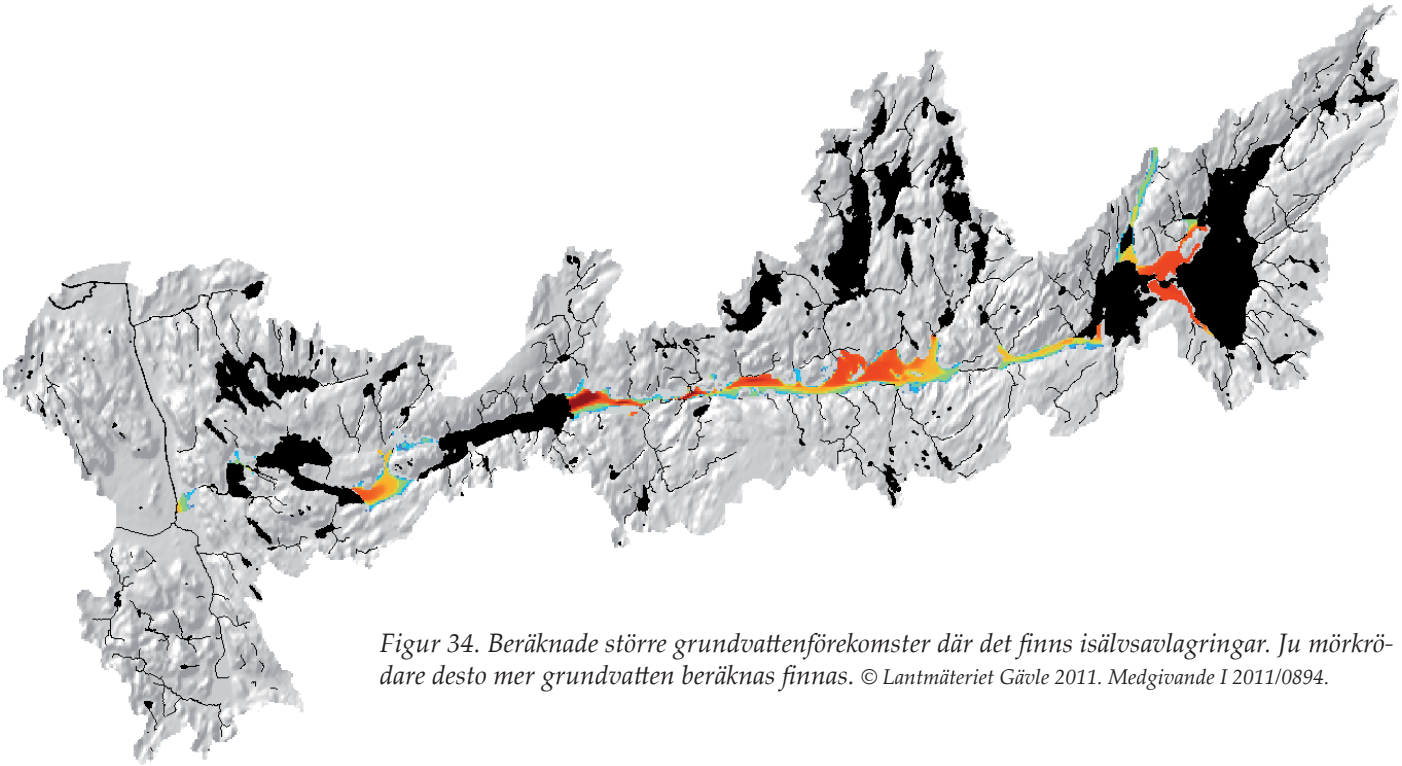
Längre upp på stränderna uppstår mader och svämskogar med en rik flora och fauna. Tidigare har dessa oftast använts som slåttermader och betesmark på eftersommaren efter slåttern. På enstaka platser finns fortfarande strandängar kvar, även om betet har upphört på de flesta platser. Så småningom växer dessa marker igen med viden och skog om det inte sker något bete eller slåtter.

Vattentäkt

Mölndalsåns vattensystem (Nedsjöarna, Härsjöarna, Mölndalsån och Rådasjön) är vattentäkt för Mölndal och Göteborg (fig. 35). Härryda kommuns vattentäkter ligger utanför Mölndalsåns avrinningsområde i Finnsjön och i två grundvattentäkter (Rävlanda och Hällingsjö). Dessa står för ca 80 % av dricksvattenförsörjningen inom kommunen. De resterande 20 % försörjs av samfälligheter och enskilda dricksvattenanläggningar. Kommunen kan dock vara beroende av reservvatten från Mölndal och Göteborg via Partille.

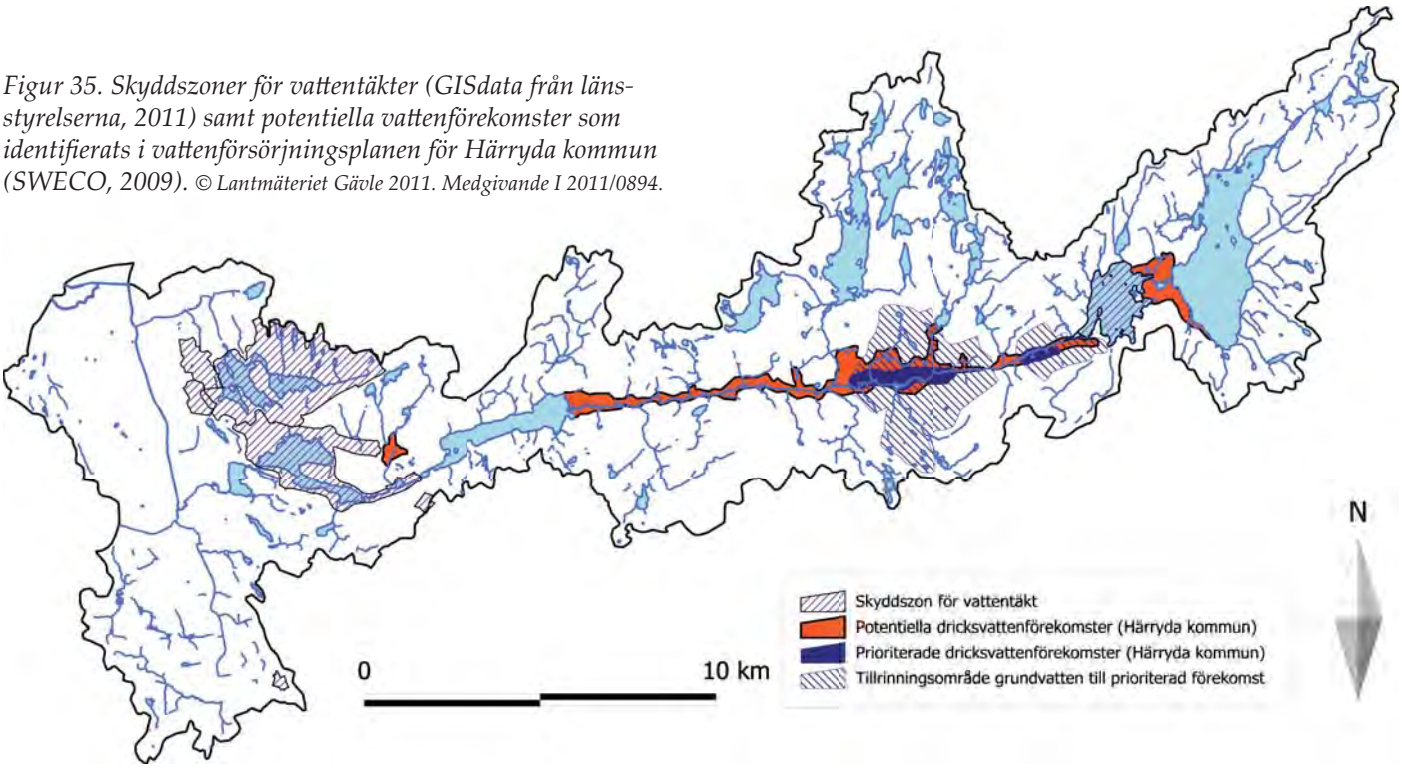
Rådasjön utgör formellt vattentäkt för Mölndal och reservvattentäkt för Göteborg med Nedsjöarna som de stora vattenmagasinen. Det finns möjlighet att pumpa vatten från Rådasjön till Delsjöarna, som utgör viktiga vattenmagasin och Göteborgs vattenförsörjning. Till Delsjöarna pumpas också vatten från vattenintaget vid Alelyckan i Göta älv. Hela Mölndalsåns vattensystem är därmed centralt för vattenförsörjning och råvattentäkt för såväl Mölndal som Göteborg samt för Härryda som reservvattentäkt och enskilda bunnar.

Genom analys (Multiresolution Index of Valley Bottom Flattness) i GIS framträder Mölndalsåns dalgång från Rya till Landvetter som större grundvattenförekomst (fig. 34). Dessa beräknade grundvattenförekomster stämmer väl överens med de potentiella råvattenförekomster (fig. 35) som pekas ut i Härryda kommuns vattenförsörjningsplan (SWECO, 2009).



Figur 34. Beräknade större grundvattenförekomster där det finns isälvsavlagringar. Ju mörkrödare desto mer grundvatten beräknas finnas. © *Lantmäteriet Gävle 2011. Medgivande I 2011/0894.*

Figur 35. Skyddszoner för vattentäkter (GISdata från länsstyrelserna, 2011) samt potentiella vattenförekomster som identifierats i vattenförsörjningsplanen för Härryda kommun (SWECO, 2009). © *Lantmäteriet Gävle 2011. Medgivande I 2011/0894.*

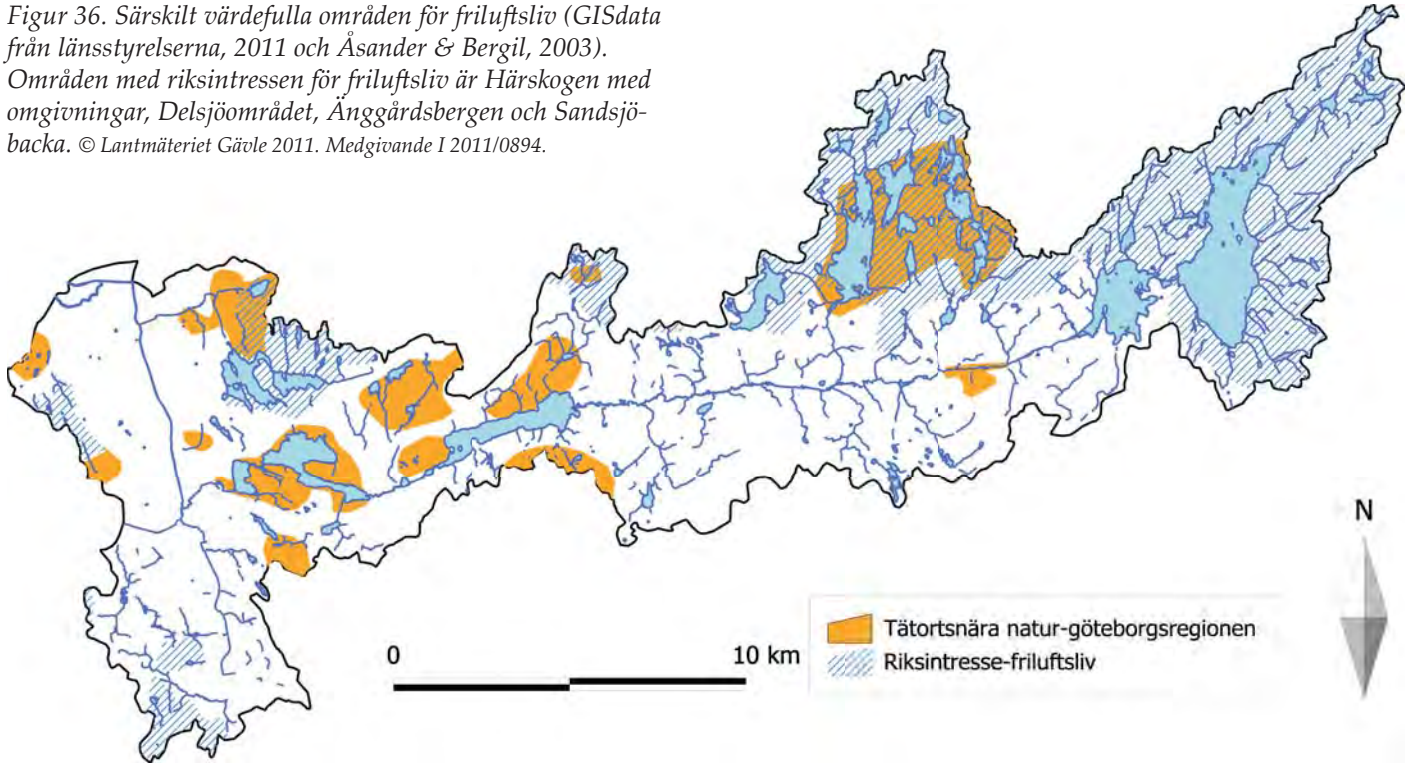


Rekreationsvärden

Stora delar av Mölndalsåns avrinningsområde är mycket värdefulla för rekreation och friluftsliv (fig. 36). Härskogen, Delsjön och Sandsjöbacka är några exempel på kända, välbesökta och mycket viktiga områden för rekreation i Göteborgsregionen. Bohusleden passerar också genom avrinningsområdet förbi Stensjön och Stora Delsjön. Stora delar av den norra och östra delen av område är klassad som riksintresse för friluftsliv. Fler värdefulla tätortsnära naturområden i avrinningsområdet har pekats ut för Göteborgsregionen (Åsander & Bergil, 2003. Fig. 36). Rådasjön är exempel på en särskilt viktig sjö för friluftslivet med segling, rodd och bad.

Sjöar och vattendrag används för fritidsfiske efter exempelvis gädda, abborre, gös och öring. I Mölndalsåns fiskevårdsplan från 1998 beräknas att det finns potential till 70 000 sportfisketillfällen per år i området. Många sjöar har regionalt intresse för fritidsfisket. Nedsjöarna och Härsjön är exempel på viktiga sjöar för sportfisket.

Figur 36. Särskilt värdefulla områden för friluftsliv (GISdata från länsstyrelserna, 2011 och Åsander & Bergil, 2003). Områden med riksintressen för friluftsliv är Härskogen med omgivningar, Delsjöområdet, Änggårdsbergen och Sandsjöbacka. © *Lantmäteriet Gävle 2011. Medgivande I 2011/0894.*



Mölndalsån mellan Västra Nedsjön och Härryda är ett ovanligt fint och uppskattat vattendrag för flugfiske efter öring. Vattendraget har också en mycket hög potential till ännu bättre fiske om rätt biotopvårdande åtgärder görs och problem med olämpliga vattenståndsfluktuationer kan åtgärdas.

Forskning och utbildning

Mölndalsåns vattensystem är ett viktigt område för biologisk undervisning och studier. Mölndalsån används för studier av fisk och för arbete med biotopförbättrande åtgärder för fisk av zoologiska institutionen i Göteborg. Även västra Nedsjön används för utbildning i hur man gör provfiske. Botaniska institutionen har använt de långgrunda stränderna längs norra Västra Nedsjön för utbildning och visning av amfibiska vattenväxter. Naturgeografiska institutionen har tidigare haft utbildning där man studerat hydromorfologi längs Mölndalsån vid Landvetter och uppströms.

Biologi

Mölndalsåns vattensystem innehåller en mängd olika typer av miljöer både i själva vattnet, i våtmarker och i de miljöerna längs stränderna som påverkas av vattendrag och sjöar.

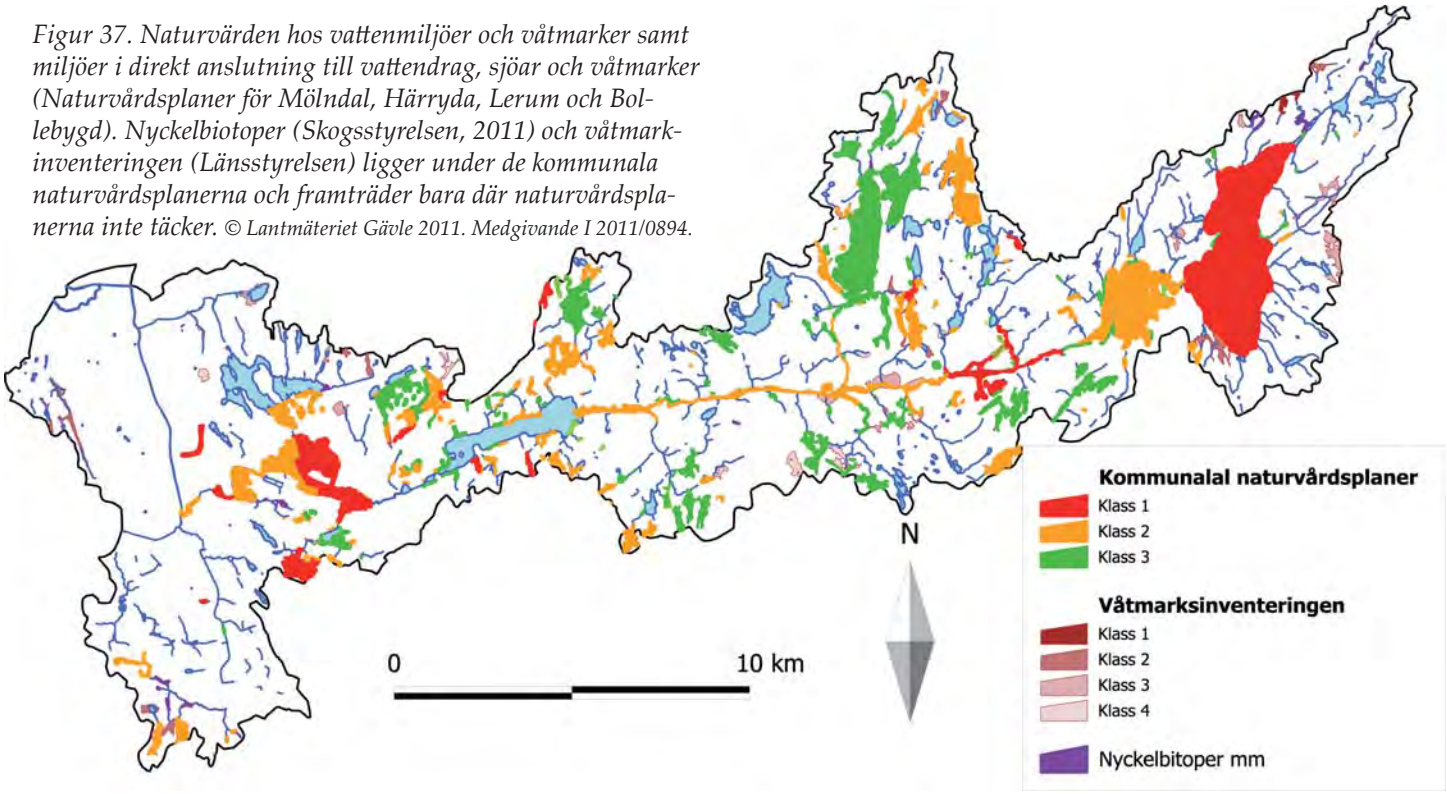
Härryda, Lerum, Bollebygds och Mölndals kommuner har naturvårdsplaner där man gjort naturvärdeklassningar och pekat ut särskilt värdefulla naturområden (fig. 37). Skogsstyrelsen, Länsstyrelsen och Jordbruksverket har tidigare gjort en rad inventeringar av naturtyper där många ligger i anslutning till vatten. Sådana inventeringar är nyckelbiotopsinventeringen, våtmarksinventeringen, lövskogsinventeringen och ängs- och betesmarksinventeringen.

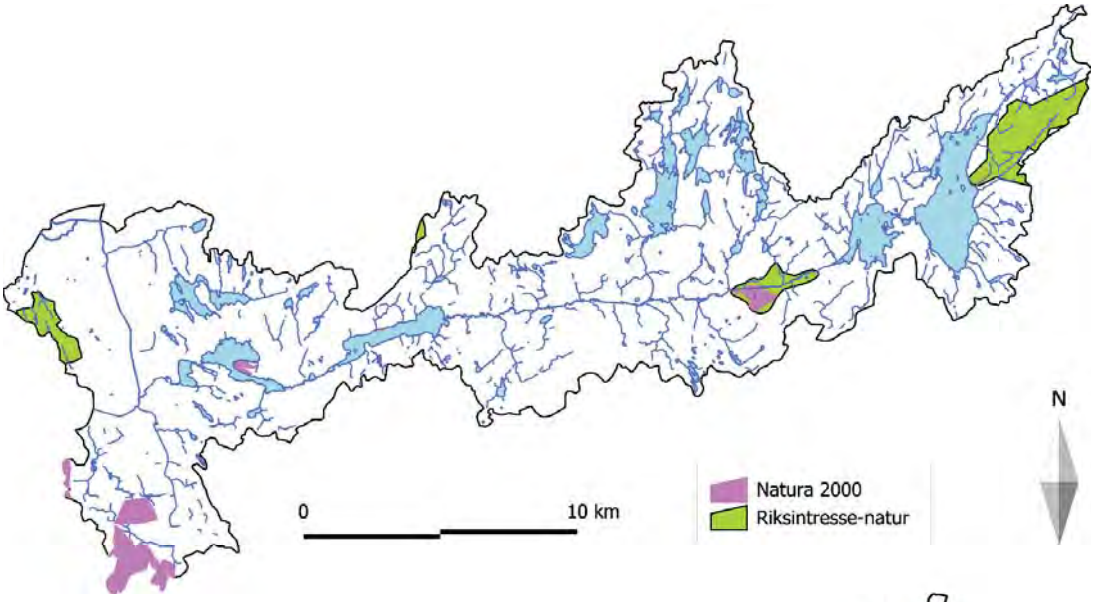
Dessutom finns tre Natura 2000-områden nämlingen Rishult, Labbera vid Rådasjön och Sandsjöbacka (fig. 38). Fyra områden med riksintressant natur finns i området (fig. 38). Dessa är Tubbared, Risbohult, Högaråsmossen och Änggårdsbergen.

När det gäller skyddad natur finns sju naturreservat (fig. 14 och 39) samt ett 20-tal mindre områden i anslutning till vatten som är biotopskydd eller har naturvårdsavtal. Totala ytan motsvarar ungefär 19 km^2 vilket är cirka 7 % av avrinningsområdets yta. Dessutom finns även ett kulturreservat vid Gunnebo.

Strandskydd finns vid de flesta större vattendrag samt sjöar men är ofta upphävt i detalplanelagda områden (fig. 39). Generellt är skyddet hundra meter från stranden men vid flera sjöar som runt Nedsjöarna och i Härskogen är strandskyddet utökat till 300 meter.

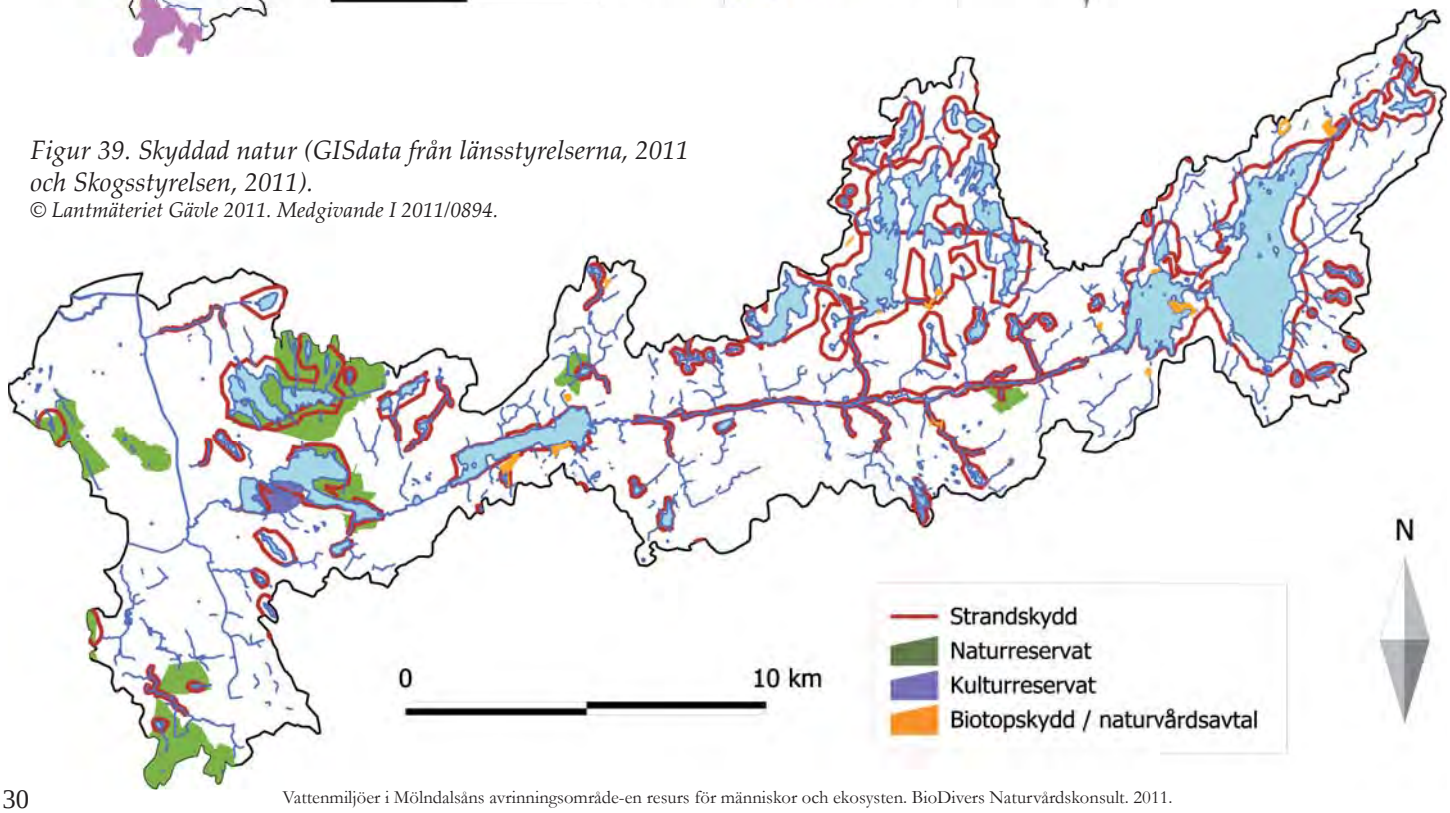
Figur 37. Naturvärden hos vattenmiljöer och våtmarker samt miljöer i direkt anslutning till vattendrag, sjöar och våtmarker (Naturvårdsplaner för Mölndal, Härryda, Lerum och Bollebygd). Nyckelbiotoper (Skogsstyrelsen, 2011) och våtmarkinventeringen (Länsstyrelsen) ligger under de kommunala naturvårdsplanerna och framträder bara där naturvårdsplanerna inte täcker. © *Lantmäteriet Gävle 2011. Medgivande I 2011/0894.*





Figur 38. Natura 2000-områden samt natur av riksintresse (GISdata från länsstyrelserna, 2011).
© *Lantmäteriet Gävle 2011. Medgivande I 2011/0894.*

Figur 39. Skyddad natur (GISdata från länsstyrelserna, 2011 och Skogsstyrelsen, 2011).
© *Lantmäteriet Gävle 2011. Medgivande I 2011/0894.*



Särskilt intressanta arter och miljöer

Inom avrinningsområdet finns en rad mycket intressanta miljöer och arter. Flera av arterna bedöms som ansvarsarter som har sin huvudutbredning i sydvästra Sverige. Vissa arter har till och med några av landets enstaka förekomster just i Mölndalsåns avrinningsområde.

Mölndalsåns vattensystem utgör ur fiskeribiologisk synpunkt ett mycket intressant område. Listan på tjugo fiskarter återspeglar vitt skilda miljöförhållanden i vattensystemet från källan till havet. Östra Nedsjön har haft ett av de sydligaste bestånden av storröding (fig. 40). Detta har varit en småvuxen variant som varit unik för Östra Nedsjön. På grund av de naturliga vandringshinder som finns vid fallen i Kvarnbyn har det, åtminstone tidigare, troligen funnits ett genetiskt unikt bestånd av öring i systemet. Flera stammar finns med exempelvis insjööring i Östra Nedsjön och Landvettersjön. Dessa går upp i tillflöden till sjöarna för att leka. Stationära bestånd finns dessutom i Mölndalsåns övre delar. Slutligen leker havsöring nedströms Mölndals Kråka. Lax leker återigen i de nedre delarna och i Delsjöbäcken efter återutsättning av säveålax 1986. Lax på upp till 11 kg har noterats. Andra intressanta fiskarter som finns i systemet är lake, stensimpa, den akut hotade ålen och den försurningskänsliga elritsan.

Den akut hotade flodkräftan finns fortfarande kvar i små delar av systemet och är under senare tid noterad i Hornasjön och Hornasjöbäcken, Hålsjöarna samt i Veresjöns utlopp. Tidigare var den utbredd i Mölndalsån men har slagits ut av kräftpest som signalkräftan är bärare av, och som nu istället finns i Mölndalsån.

Flodpärlmusslan, som har hotas av försurning, övergödning och igenslamning av bottnar, finns fortfarande kvar i de övre delarna av Mölndalsån (fig. 41). Någon sentida reproduktion har inte kunnat konstateras. Reproducerande populationer är annars en mycket bra indikator på rena och friska vatten.

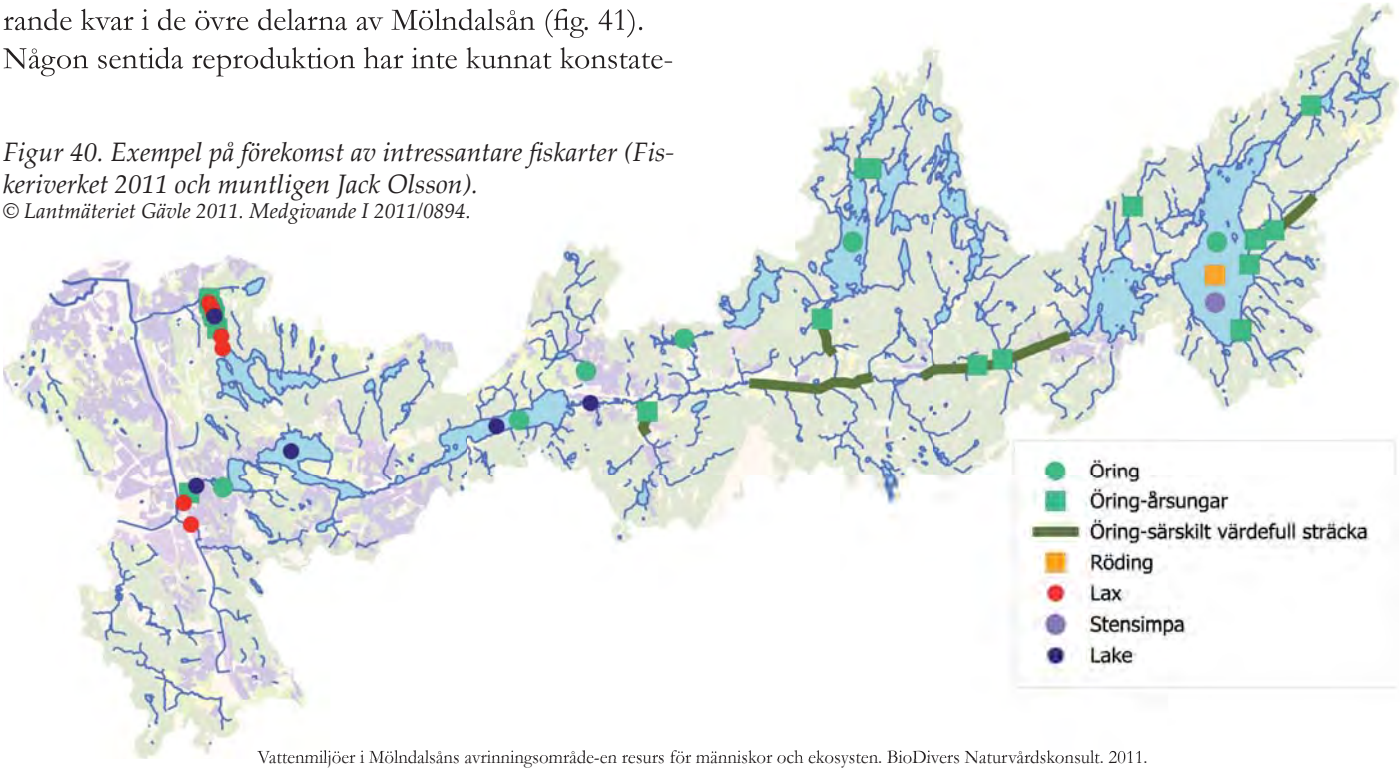
Ett flertal bottenfaunaundersökningar har utförts på olika sträckor i Mölndalsån och generellt bedöms bottenfaunan i åsystemet som art- och individrik med högt skyddsvärde. Det gäller särskilt undersökta bottenpartier i åns övre del nedströms Västra Nedsjön och vid Kvarnfallet, medan den är mer normal längre nedströms i Landvetter och i Mölnlycke. Även nedströms Bugärde eller Rya damm finns en hög individrikedom av vissa arter och förekomst av försurningskänsliga natt- och dagsländor. Också ett mindre biflöde, Tvärån, har undersökts sedan flera år och kan numera uppvisa en försurningskänslig bottenfauna. I Björrdösbäcken har den mycket sällsynta nattsländan *Wormaldia occipitalis* hittats. I ett källpåverkat bäckutflöde i Rådasjön har den mycket ovanliga bäcksländan *Nemoura dubia* påträffats. Arten är endast känd från ett tiotal lokaler i Sverige.

Mölndalsån är en av de viktigaste åarna i Västsverige som övervintringslokal och häckningslokal för strömstare (fig. 42). Gamla stenfundament och tillgång på bottenlevande vatteninsekter, främst sländlarver av olika slag, ger bra häckningsmöjligheter för både strömstare och forsärla.

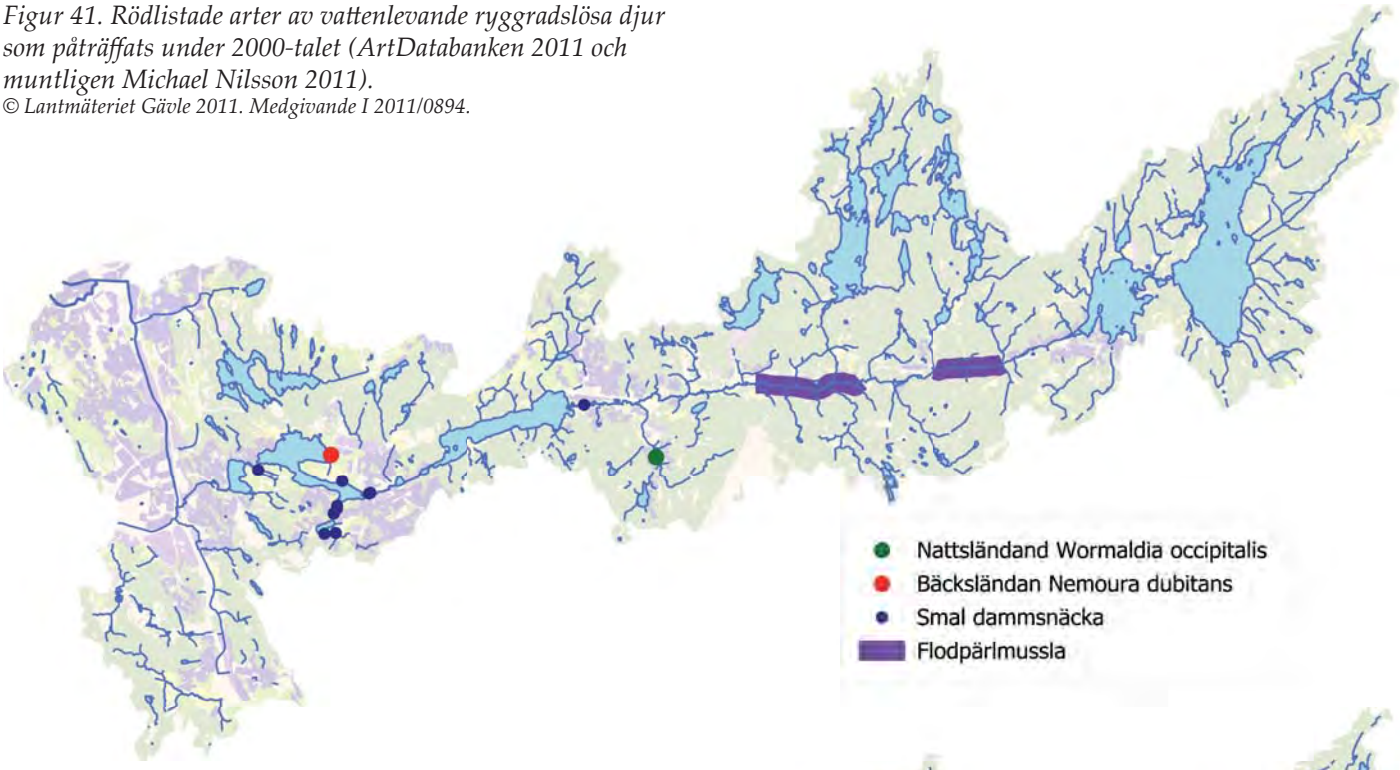
Sträckorna har påverkats kraftigt av rensningar, reglering och även korttidsreglering. Om restaureringar görs och regleringarna anpassas har området mycket hög potential riktigt höga naturvärden och mycket god förekomst av bland annat öring.

I Mölndal har bävern återkommit till Mölndalsån. Arten är en nyckelart i vattensystem som skapar miljöer för många andra arter.

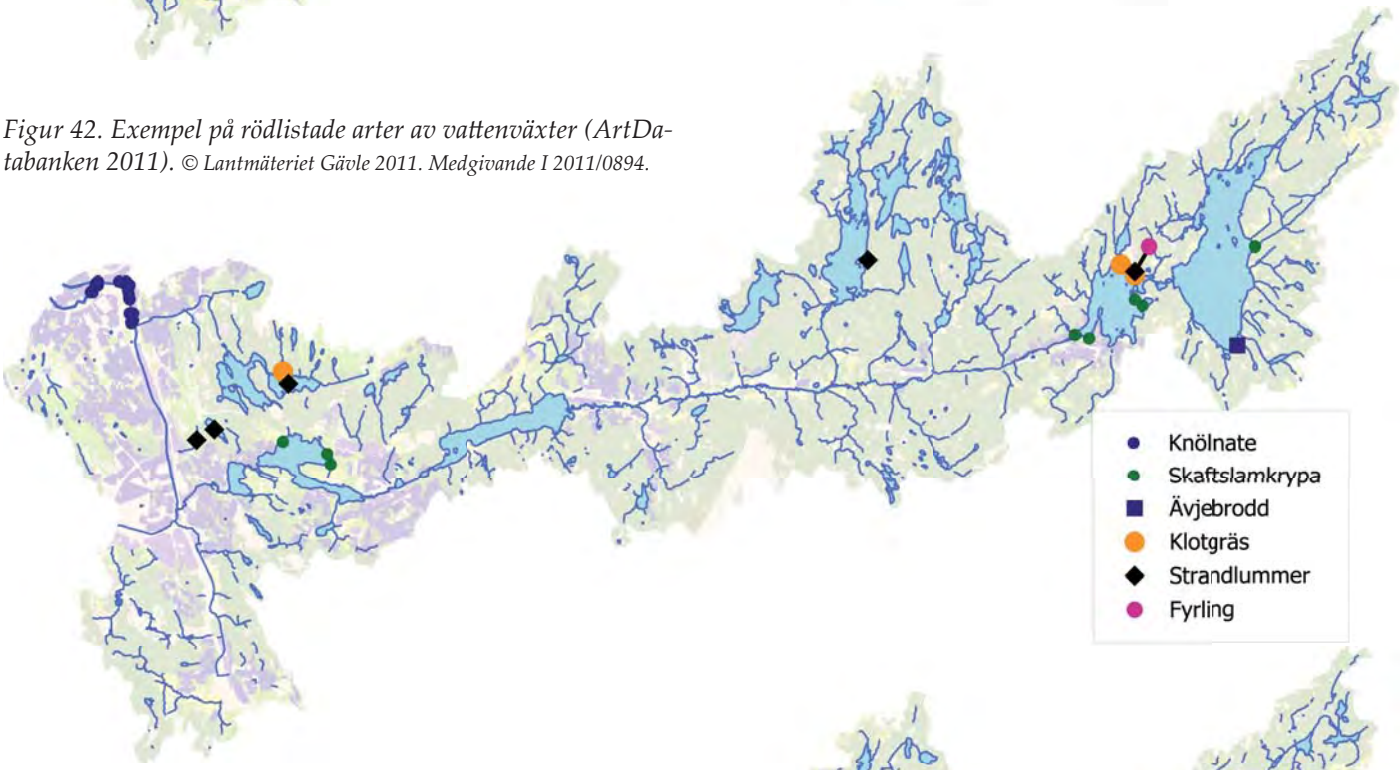
Figur 40. Exempel på förekomst av intressantare fiskarter (Fiskeriverket 2011 och muntligen Jack Olsson).
© Lantmäteriet Gävle 2011. Medgivande I 2011/0894.



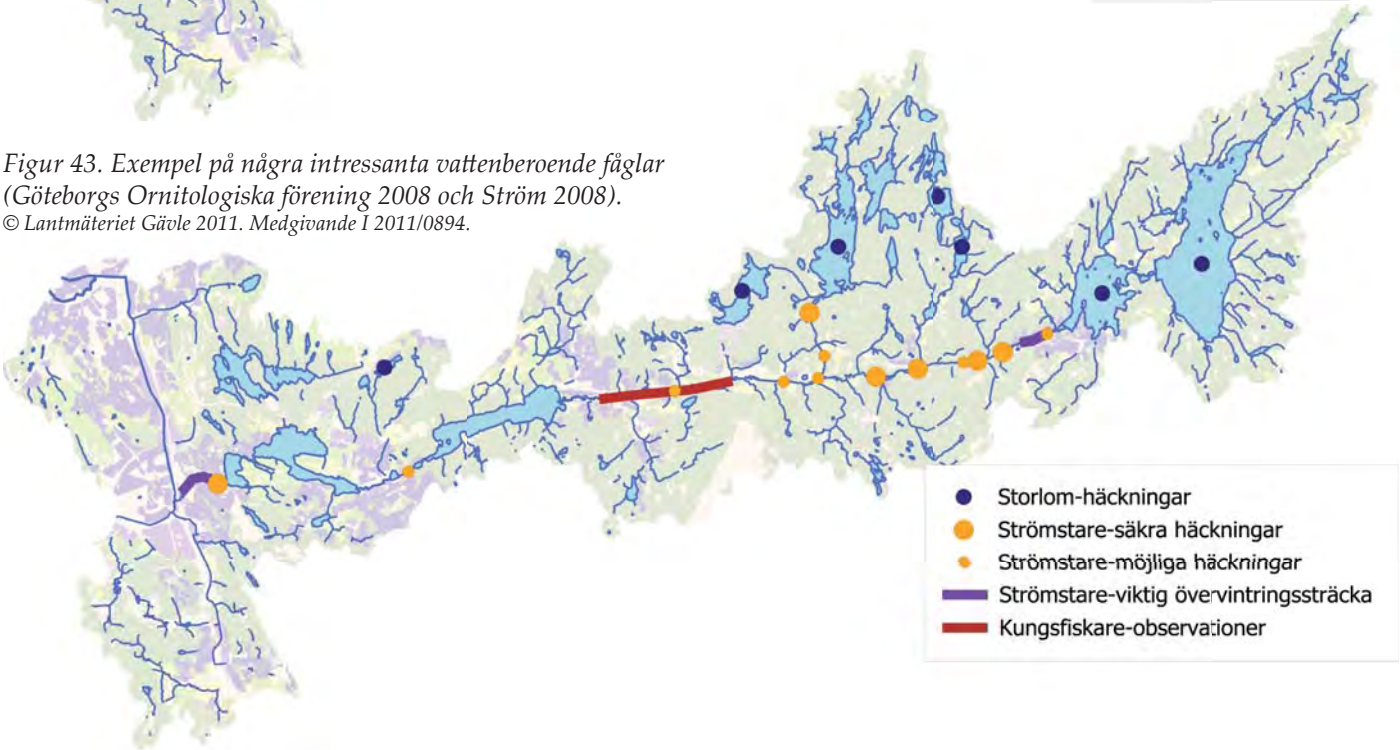
Figur 41. Rödlistade arter av vattenlevande ryggradslösa djur som påträffats under 2000-talet (ArtDatabanken 2011 och muntligen Michael Nilsson 2011).
© Lantmäteriet Gävle 2011. Medgivande I 2011/0894.



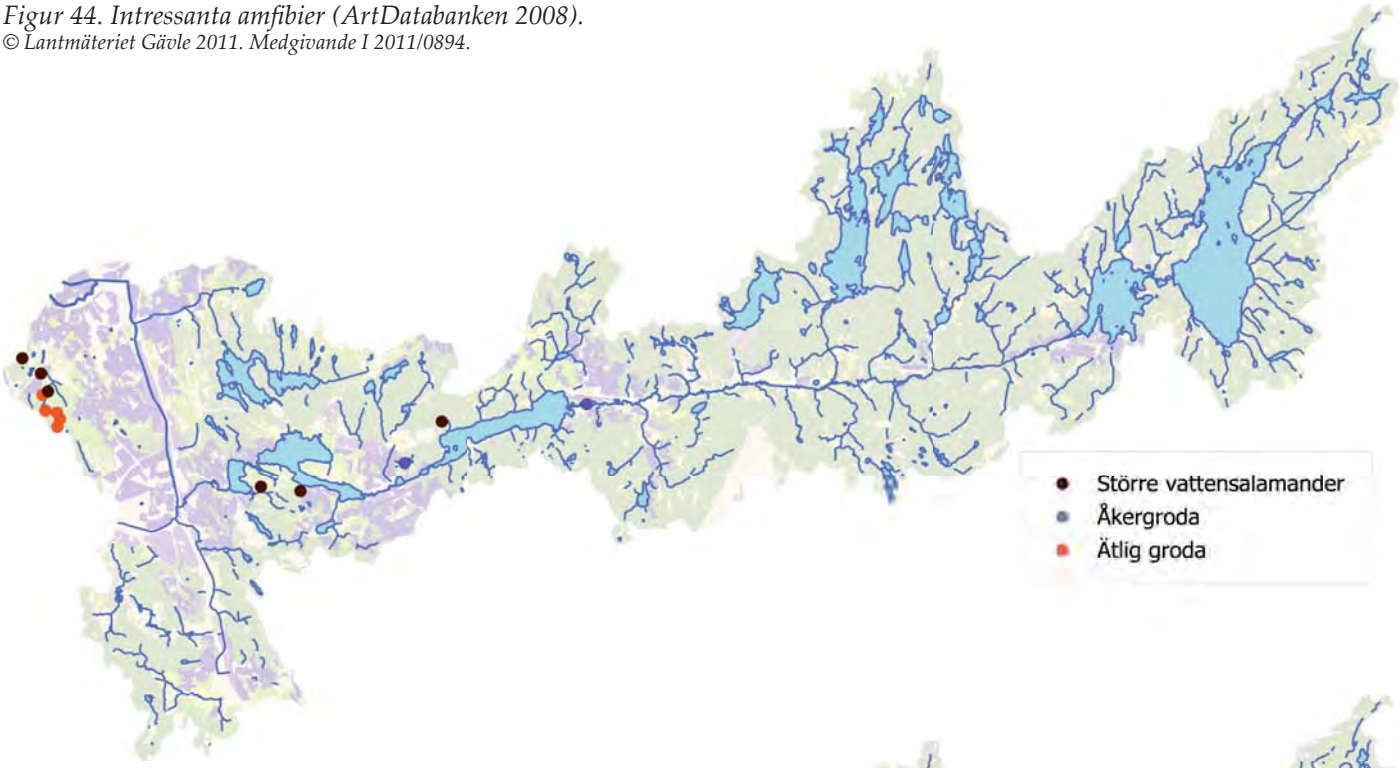
Figur 42. Exempel på rödlistade arter av vattenväxter (ArtDatabanken 2011). © Lantmäteriet Gävle 2011. Medgivande I 2011/0894.



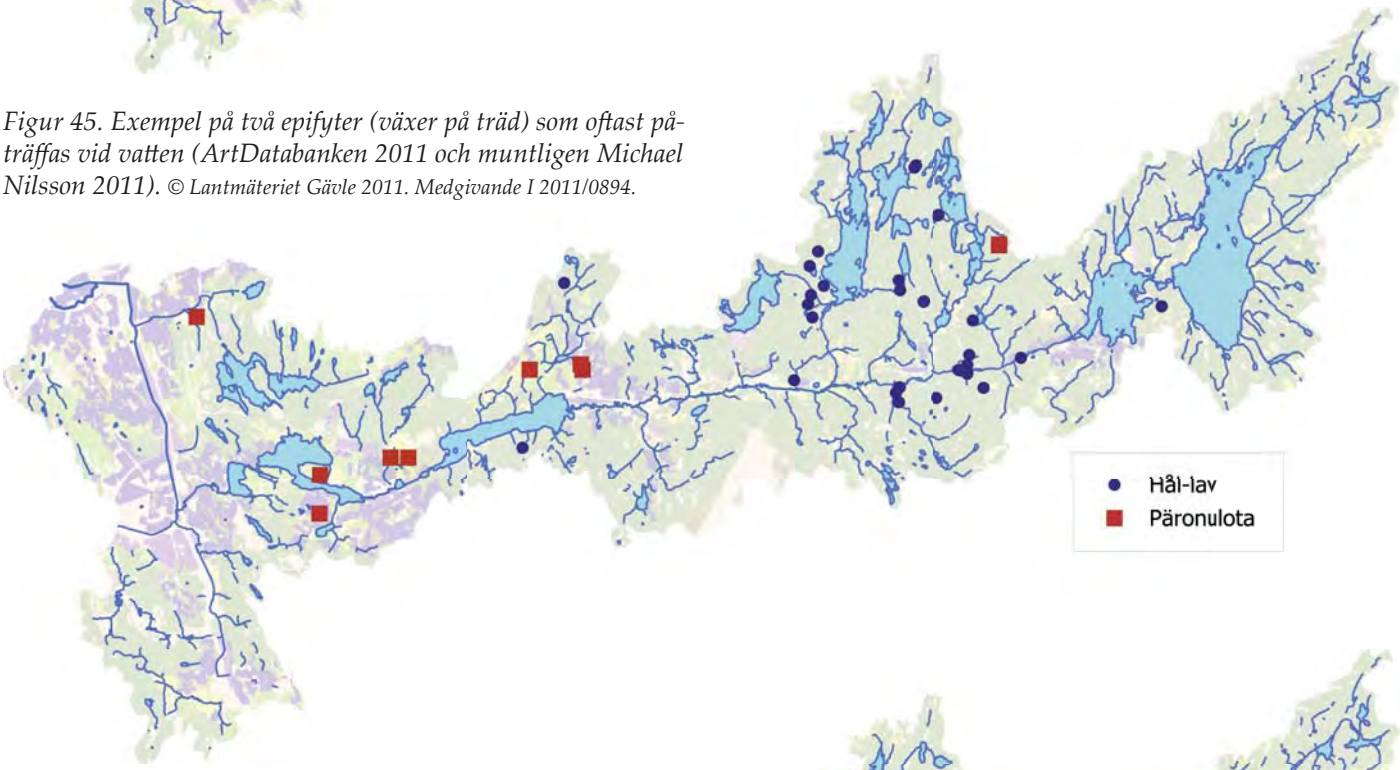
Figur 43. Exempel på några intressanta vattenberoende fåglar (Göteborgs Ornitologiska förening 2008 och Ström 2008).
© Lantmäteriet Gävle 2011. Medgivande I 2011/0894.



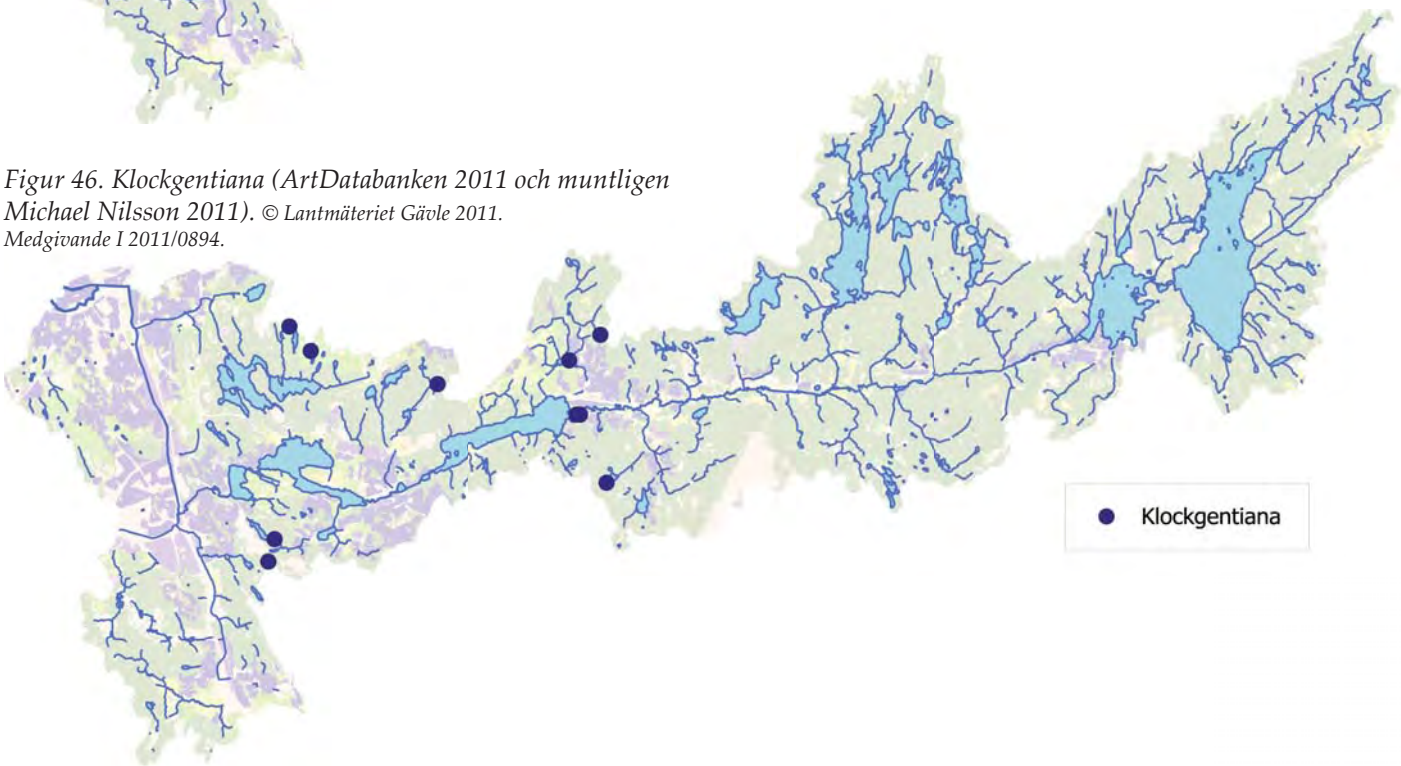
Figur 44. Intressanta amfibier (ArtDatabanken 2008).
© Lantmäteriet Gävle 2011. Medgivande I 2011/0894.



Figur 45. Exempel på två epifyter (växer på träd) som oftast påträffas vid vatten (ArtDatabanken 2011 och muntligen Michael Nilsson 2011). *© Lantmäteriet Gävle 2011. Medgivande I 2011/0894.*



Figur 46. Klockgentiana (ArtDatabanken 2011 och muntligen Michael Nilsson 2011). *© Lantmäteriet Gävle 2011. Medgivande I 2011/0894.*



De näringsfattiga sjöarna i de övre delarna av systemet är värdefulla för storlom (fig. 43), smålom och fiskgjuse. Smålom använder sjöarna för fiske men häckar i mindre tjärnar.

Sjöarna i de nedre delarna är något näringsrikare med en del vass. Här finns mer våtmarksfåglar och särskilt vintertid finns ofta värdefulla isfria områden mellan Rådasjön och Stensjön där svanar och änder gärna övervintrar.

På stränder av de större sjöarna finns ett intressant och hotat samhälle av amfibiska växter. Här växer bland annat rödlistade amfibiska småvuxna arter (fig. 42) som skaftslamkrypa, klotgräs, strandlummer, ävjebrodd och rödlånke. Skaftslamkrypa och klotgräs har en sydvästlig utbredning i landet vilket ger ett särskilt ansvar för dessa arter. Den hotade klockgentianan är också en art med sydvästlig utbredning som växer vid sjöstränder och fukthedar (fig. 46).

I de nedre delarna av Mölndalsån finns en av Sveriges få förekomster av knölnate *Potamogeton trichoides* (fig. 42) och i Fridehemsviken i Rådasjön finns den sällsynta spädnaten *Potamogeton pusillus*.

Längs ån finns värdefulla meandrande sträckor och svämplan. Här finns korvsjöar och svämskogar. En ansvarsart för området som lever i småvatten på svämplan och längs sjöstränder är smal dammsnäcka *Omphiscola glabra* (fig. 41).

Det suboceaniska klimatet gör området mycket lämpligt för känsliga lavar och mossor. Särskilt längs vattendrag uppstår hög luftfuktighet vilket gynnar dessa arter. Hål-lav *Menegazzia terebrata* och päronulota *Ulota coartctata* är exempel på två arter som växer på trädstammar ofta i närhet av vatten (fig. 45). Den akut hotade atlantiska hål-laven *Menegazzia subsimilis* har en av sin få förekomster i landet längs vattendrag i området.

Även lite längre från vattendragsfåran finns ovanliga arter i Mölndalsåns dalgång. Det hotade guldsandbiet *Andrena marginata* bygger bo i dalgångarnas sandiga isälvsavlagringar och samlar pollen i ängsvädd som ofta påträffas vid vattendrag. Arten finns längs Mölndalsån kring Härryda.

Totalt har 96 rödlistade arter noterats som är beroende av vattnet eller som lever i de miljöer som uppstår längs vattendrag och sjöar (bilaga 2). En del av dessa fynd är gamla och många av dessa arter kan ha försvunnit från området. Efter 1970 har totalt 61 rödlistade arter noterats. Av dessa är 24 helt beroende av vattenmiljön medan 37 lever i de strandmiljöer som uppstår längs vattnet. 14 arter är dessutom upptagna i EU:s habitat- eller fågeldirektiv. Av de arter som är påträffade efter 1970 återfinns tio arter i de nationella åtgärdsprogram för hotade arter som Naturvårdsverket tagit fram.

Särskilda ansvarsarter

Beroende på olika arters utbredning i Sverige och deras hotstatus kan man peka ut ett antal arter som man har särskilt ansvar för inom området.

Dessutom kan många arter användas som bioindikatorer som visar på friska ekosystem.

Man kan också peka ut ansvarsmiljöer där arterna återfinns och som är särskilt viktiga inom området. Många av miljöerna är utpekade i EU:s habitatdirektiv eller som nyckelbiotoper för vattenmiljöer (bilaga 3).

Följande arter bedöms vara särskilt viktiga i ett nationellt perspektiv att skydda i området på grund av arternas hotstatus eller för att området har en stor betydelse för arterna. Fler skyddsvärda och hänsynskrävande arter från området ses i bilaga 2.

- Storröding CR, ÅGP
- Ål CR
- Smal dammsnäcka NT, ÅGP
- Flodpärlmussla EN, ÅGP, EU
- Bäcksländan *Nemoura dubia* VU
- Nattsländan *Wormaldia occipitalis* VU
- Guldsandbi VU, ÅGP
- Strömstare
- Klotgräs VU
- Knölnate EN, ÅGP
- Skaftslamkrypa EN, ÅGP
- Klockgentiana VU, ÅGP
- Päronulota VU
- Hål-lav VU
- Atlantisk hål-lav CR

Följande arter är inte särskilda ansvarsarter för Mölndalsåns avrinningsområde i ett nationellt perspektiv men exempel på arter där Sverige har ett särskilt bevarandeansvar i ett europeiskt perspektiv.

- Storlom EU
- Smålom EU, NT
- Fiskgjuse EU

Teckenförklaring
Rödlistekategorier: RE-nationellt utdöd, CR-akut hotad, EN-starkt hotad, VU-sårbar, NT-nära hotad, DD-kunskapsbrist
EU-upptagen i habitat- eller fågeldirektivet
ÅGP-nationellt åtgärdsprogram för hotade arter

Ansvarsmiljöer

Följande miljöer bedöms vara särskilt viktiga och utmärkande för avrinningsområdet. Dessa miljöer bedöms därför vara särskilt viktiga att skydda. Miljöerna kopplas till de miljöer som är upptagna i EU:s habitatdirektiv samt nyckelbiotoper för vattenmiljöer (Naturvårdsverket, 2003) som kan finnas i miljöerna.

● Sjöar med grunda stränder som svämmar över: Nedsjöarna, Rådasjön, Vällsjön.

Oligo-mesotrofa sjöar med strandprul mm på exponerade stränder (3130)

Fuktängar med blåtåtel eller starr (6410)

Högörtängar (6430)

Nyckelbiotop: Öppna stränder orsakade av ishyvling, vattenståndsvariationer eller bete.

Nyckelbiotop: Småvatten och temporära vatten i det öppna landskapet.

Nyckelbiotop: Hävdade strandängar och sjöstränder.

Nyckelbiotop: Sandstränder

● Strand- och bäckmiljöer med utströmning av grundvatten. Exempelvis vid Rådasjön.

Nyckelbiotop: Källor och grundvattenutmatade utströmningsområden.

● Oligotrofa sjöar i kuperat landskap: Härskogsområdet.

Oligo-mesotrofa sjöar med strandprul mm på exponerade stränder (3130)

● Myrar och fukthedar i suboceanskit klimat

Dystrofa sjöar och småvatten (3160)

Högmossar (7110)

Terrängtäckande mossar (7130)

Skogsbevuxen myr (91D0)

● Skogbäckar, bäckdråg och bäckraviner med naturliga strandskogar.

Nyckelbiotop: Bäckraviner

Nyckelbiotop: Forsar och vattenfall

● Strömsträckor, kvillområden och kanyon i Mölndalsån mellan Nedsjöarna och Härryda samt i biflöden. Strömmande miljöer nedströms Mölndals Kvarnby och i Delsjöbäcken (lekmiljö för bl a lax).

Naturliga större vattendrag av fennoskandisk typ (3210)

Nyckelbiotop: Forsar och vattenfall

Nyckelbiotop: Kvillområden

Nyckelbiotop: Blockrika vattendragssträckor

● Meandrande sträckor och svämplan längs Mölndalsån.

Naturliga större vattendrag av fennoskandisk typ (3210)

● Svämskogar.

Alluviala lövskogar som tidvis är översvämmande (91E0)

Lövsumpskogar av fennoskandisk typ (9080)

Nyckelbiotop: Strandskog/Översvämningsskog

● Deltabildning: Mölndalsåns utlopp i Landvettersjön och Rådasjön samt bäckutlopp i Fridhemsviken.

Nyckelbiotop: Mynningar och deltan

Våtmarker, sumpskogar, tjärnar och småbäckar högt upp i systemet

Den kuperade terrängen och den höga nederbördsmängden gör att det finns gott om våtmarksmosaiker, tjärnar och småbäckar i högt liggande områden. Fukthedar och sluttningsmyrar är några former av våtmarker som endast förekommer i nederbördsrika områden och som finns inom avrinningsområdet.

Bland myrarna skiljer man på mossar som endast tillförs vatten från regn och kärr som tillförs vatten från marken. Detta ger helt olika vegetation. På mossarna dominerar tuvull, ljung och klockljung, varav den senare arten är typisk för Västsverige. I kärren växer exempelvis myrlilja och ängsull. En annan typ av våtmark är gungflyn som ofta omger tjärnar. Här dominerar vitmossor och starr. På mossar växer ofta små senvuxna tallar och ibland kan de öppna mossarna övergå till tallmossar. Även kärrdråg kan vara bevuxna med träd som björk och gran.

Många arter är beroende av dessa miljöer. Tjäder har ofta spelplatser på tallmossar och tjäderkycklingarna är beroende av sumpskogar med rik insektstillgång. Orre använder öppna mossar som spelplatser. Järpen är ytterligare ett skogshöns som lever i sumpskogar. I sumpskogar med senvuxen gran och gott om döda granar lever ovanligare vedskalbaggar som vågbandad barkbock och bronshjon.

Tjärnar med humöst vatten som ofta ligger i anslutning till våtmarker finns i de högre delarna av systemet. De brukar vara naturligt sura och i mindre tjärnar kan det saknas fisk. Ofta är produktionen av tofsmyggor och fjädermyggor mycket stor. När dessa kläcks blir de en viktig födoresurs för småfåglar och fladdermöss. Åkergroda är en amfibie som ofta leker i dessa miljöer. I tjärnar med gungflyn kan också smålom häcka. Fyra häckningstjärnar är noterade i avrinningsområdet. Den betydligt vanligare krickan häckar ofta vid tjärnar och små skogssjöar.

På fukthedar förekommer sällsynt klockgentianan som är värd för den likaså hotade alkonblåvingen. I sumpskogar kan de fridlysta orkidéerna spindelblomster och korallrot växa.

Småbäckar högt upp i systemen är ofta fisktomma. I små källflöden kan det finnas särskilt anpassade arter av sländor. Dessa bäckar är mycket känsliga och det dock viktigt att skogbruket sker försiktigt så att inte körskador uppstår.

I sumpskogar samt i anslutning till våtmarker och bäckar uppstår en hög luftfuktighet vilket gynnar många lavar och mossor. Den hotade hål-laven är en sådan art där samtliga kända lokaler finns vid vatten eller våtmark. Även för många andra arter är dessa miljöer mycket viktiga särskilt när det finns gott om gamla träd och död ved.

Exempel på våtmarker med mycket höga naturvärden (klass 1-2)

Blekemossen och Bredaremossen (Bollebygd), klass 2

Gräsmossen (Bollebygd), klass 2

Storemossen (Bollebygd), klass 2

Abborrtjärn (Bollebygd), klass 2

Hagedalsmossen (Härryda), klass 2

Boktjärn (Härryda), klass 2

Rulemossen (Lerum), klass 2

Svärttjärnsmossen (Härryda), klass 2

Boktjärn (Härryda), klass 2

Kolabackenområdet (Härrryda), klass 1

Sumpskogar vid Risbohult (Härrryda), klass 1

Rambo mosse (Härryda/Mölndal), klass 1

Stormossen (Härryda), klass 2

Gallhålan (Härryda), klass 2

Lilla Bråtatjärn (Härryda), klass 2

Kroksmossen-Store mosse Sandsjöbacka, klass 2

Våtmarker vid Ängårdsbergen, klass 2

Figur 47. Svärttjärn och Fulatjärn vid Svärttjärnsmossen.
© Lantmäteriet Gävle 2011. Medgivande I 2011/0894.

Figur 48. Bäckdråg och sumpskog vid Abborrtjärn i Bollebygds kommun.

Figur 49. Fuletjärn och tallsumpskog i Härryda kommun, söder om Landvettersjön.

Figur 50. Abborrtjärn i Bollebygds kommun.

Bäckar och biflöden

Många av biflödena till Mölndasån och tillfödena till sjöarna är relativt små och har ofta en tämligen brant lutning från de högre liggande angränsande områdena. De största biflödena är Kålleredsbäcken, Tvärån, Delsjöbäcken och Dals å.

Flera av bäckarna som Björrödsbäcken och Tvärån är viktiga lekbäckar för öring i Landvettersjön och Mölndalsån. Tubbaredsbäcken är den viktigaste lekbäcken för den insjööring som finns i Östra Nedsjön. Rinnabäcken som rinner ut i Buasjön, norr om Västra Nedsjön, innehåller öring. Bäcken tillförs troligen grundvatten med bra buffertförmåga eftersom den inte är kalkad och öringen fortfarande finns kvar.

I de nedre delarna av systemet finns även lekande lax och havsöring i Delsjöbäcken. I bäckarna finns även elritsa och bäcknejonöga. Tvärån var tidigare lokal för den hotade flodpärlmusslan.

Tvärån har en intressant bottenfauna med ovanligare arter som nattsländnan *Atripsodes albifrons*, spräcklig öringmatslända *Baetis fuscatus/scambus,* Sydlig åslända *Baetis vernus,* bäckbaggen *Oulimnius troglodytes*. Dessutom har den mycket ovnanliga och hotade nattsländan *Wormaldia occipitalis* påträffats här.

Strömstare och forsärla häckar i stenfundament, klippbranter mm längs bäckar. Tvärån är ett särskilt viktigt biflöde för de båda arterna.

Vid en liten bäck med grundvattenutflöde som mynnar i Fridhemsviken, Rådasjön finns den mycket sällsynta bäcksländan *Nemoura dubitans*.

Exempel på bäckar med mycket höga naturvärden (klass 1-2)

Tvärån (Härryda), klass 2

Delsjöbäcken (Göteborg), klass 1

Tubbaredsbäcken (Bollebygd), klass 2

Rinnabäcken (Bollebygd), klass 2

Lillhultsbäcken (Härryda), klass 2

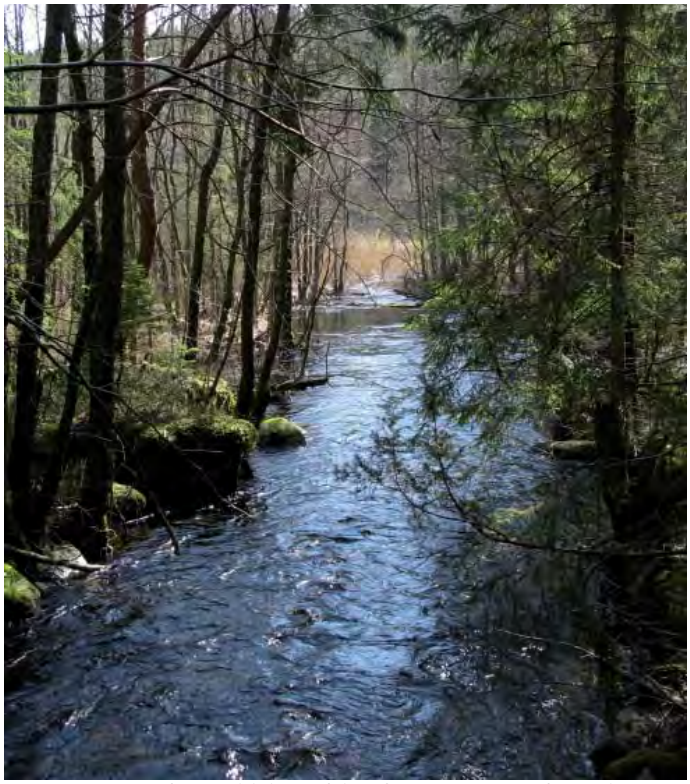
Björrödsbäcken (Härryda), klass 2

Bråtabäcken (Härryda), klass 1

Granbäcken (Härryda), klass 1

Bäckutflöde i Fridhemsviekn (Härryda), klass 2

Vällsjöbäcken (Härryda), klass 2



Figur 51. Tvärån med lekområden för öring. Förr fanns här även frlodpärlmussla.

Figur 52. Björrödsbäcken i Härryda kommun. Öring leker i bäcken och den hotade nattsländan (Wormalida occipitalis) har påträffats.

Figur 53. Grundvattenpåverkat bäckutflöde som bildar ett litet delta i Rådasjön, Fridhemsviken. Den mycket ovanliga bäcksländand (Nemoura dubitans) finns i bäcken.

Sjöar

Sjöarna variera mycket i storlek och utseende. Östra Nedsjön är den största sjön i systemet och här finns ett av de sydligaste bestånden av storröding. Insjööringbeståndet som finns i sjön har Tubbaredsbäcken som den viktigaste och egentligen enda reproduktionslokalen av betydelse för öringen i sjön.

Vattnen är välundersökta och de flesta hyser bestånd av abborre, mört och gädda. Utplanterad ål finns också på flera ställen.

De numera rödlistade laken finns i Rådasjön och Landvettersjön. Stensimpa förekommer i Östra nedsjön. Utplanterad gös finns i Rådasjön.

Storlom häckar i cirka åtta sjöar inom området. Smålom som häckar i tjärnar i området använder större sjöar som fiskesjöar som exempelvis Nedsjöarna. Fiskgjuse häckar i grova tallar inom området och ses fiska i områdets sjöar. Drillsnäppan är en karaktärsfågel vid många sjöstränder.

Vintertid samt på vårarna är sundet mellan Rådasjön och Stensjön öppet om inte vintern är alltför kall. Dessa isfria områden är mycket värdefulla för änder och svanar. Utloppen i Landvettersjön och Rådasjön är också platser som tidigt är isfria och på så sätt är viktiga för sjöfåglar. Vid utloppet av Mölndalsån i Landvettersjön och i Rådasjön finns deltan. Sjödeltan är värdefulla för exempelvis olika insekter och våtmarksfåglar. Bland annat förekommer skäggdopping.

Sjöarnas stränder varierar. Runt Nedsjöarna finns långgrundare sandiga stränder som gör att en intressant flora av amfibiska växter finns här, bl a den hotade skaftslamkrypan. Även Rådasjön har långgrunda stränder där skaftslamkrypan har påträffats. Här finns svämskogar och mader där våtmarksfåglar som gulärla, tofsvipa mm kan ses. I svämskogar och på strandängar med grunda vattensamlingar finns den rödlistade smala dammsnäckan främst runt Rådasjön och Vällsjön. På stenigare stränder kan den hotade klockgentianan växa. Gemensamt för många av dessa rödlistade arter på sjöstränder är att de behöver naturliga vattenståndsväxlingar med översvämningar på vår och höst och lågt vattenstånd på sommaren. Intressanta våtmarksområden ser ut att finnas mellan Östra och Västra Nedsjön.

Bar sand vid sjöstränder och deltan är dessutom mycket värdefulla för en lång rad insekter som markskalbaggar samt vadare som mindre strandpipare.

I Vällsjön och Rådasjön finns stränder med vass och mader där ovanliga arter som rördom, småfläckig sumphöna och brun kärrhök observerats och möjligen häckat. Dessa grunda vegetationsrika stränder är också mycket viktiga för amfibier som vanlig groda samt för lekande gädda.

Exempel på sjöar med mycket höga naturvärden (klass 1-2)

Östra Nedsjön, klass 1

Västra Nedsjön, klass 2

Stensjön, klass 2

Stora Sturven, klass 2

Rådasjön, klass 1

Landvettersjön (värdefullt delta)

Figur 54. Fridhemsviken i Rådasjön

Figur 55. Östra Nedsjön, våtmarksområde i östra delen där en stor mängd åkergroda, vanlig groda och vanlig padda leker.

Figur 56. Västra Nedsjöns norra strand där ovanliga amfibiska växter finns, som exempelvis klotgräs.

Figur 57. Skällsjön i Härryda kommun.

Figur 58. Östra Nedsjöns östra strand.

Figur 59. Svämskog vid Vällsjön i Härryda kommun. Här finns den rödlistade smala dammsnäckan.

Figur 60. Vassbälte i Vällsjön i Härryda kommun. Vassbälten är viktiga för många våtmarksfåglar.

Mölndalsån

Mölndalsån börjar vid utloppet av Västra Nedsjön. I de övre delarna är sträckan strömmande med forsande delar. Vattendragssträckor som ligger strax nedströms sjöar är särskilt värdefulla och produktiva eftersom växt och djurplantkon från sjön som förs med vattnet blir föda för organismer i vattendraget. Samtidigt fungerar sjöar som sedimentfällor. Både god näringstillgång och liten mängd sediment, som sätter igen bottnar, gör den övre sträckan särskilt värdefull för flodpärlmussla. Även bottenfaunan i Mölndalsån är artrik.

Den höga produktionen av vattenlevande organismer märks också på god tillgång av strömstare både vinter och sommar längs sträckan.

Särskilt värdefulla miljöer längs vattendraget i den övre sträckan är också en kanjon och kvillområden.

Längre nedströms mellan Nedsjöarna och Landvettersjön minskar lutningsvinkeln och vattendraget börjar meandra. Här finns också sträckor med riffle-pool system som är värdefulla för många vattenlevande organismer och fisk. Sträckor med meandringar, erosionsbranter och älvvallar finns i den nedre delarna. Här finns också värdefulla svämplan med levéer och gamla åfåror. I småvatten på svämplan leker vanlig groda och åkergroda. Här lever också den rödlistade smala dammsnäckan. Kungsfiskare har observerats i området.

Svämskogarna har ett mycket rikt fågelliv med bl a mindre hackspett, entita och olika sångare. På träd finns ofta fuktighetskrävande lavar och på marken och på lågor speciella mossor. Även speciella svampar förekommer ofta i svämskogar och på den murkna ved som uppstår i svämskogar.

I Mölndal och Göteborg är ån betydligt mer påverkad med grävningar och stensättningar. Den mycket ovanliga vattenväxten knölnate växer i de allra nedersta delarna av ån i Göteborg.

Figur 62. Mölndalsån uppströms Landvetter. Gräns för regelbundnas högvattenflöden syns på var mossorna växer på trädstammarna.

Figur 63. Mölndalsån vid Landvetter. Ån meandrar och erosion pågår i ytterlurvor medan älvvallar byggs upp i innerkurvorna (till höger i bild).

Figur 61. Mölndalsån med svämskogar vid Mölnlycke. Här finns ett rikt fågelliv och den rödlistade smala dammsnäckan.

Figur 64. Svämskogar längs Mölndalsån vid Landvetter. Även här finns ett rikt fågelliv och smal dammsnäcka.

Figur 65. Kvarndammen i Mölndalsån vid Grönhult nedströms Nedsjöarna. Dammen är viktig uppehållsplats för lite större öringar.

Figur 66. Rester av kvarnen vid kvarndammen. Murarna ger viktiga häckningsplatser för strömstare och forsärla.

Figur 67. Döda trädstammar i vattendraget förbättrar förutsättningarna för öring och bottenfauna betydligt. Mölndalsån vid Risbohults naturreservat.

Småvatten

Småvatten kan ligga på svämplan vid vattendrag eller på sjöstränder. De kan också ligga i småkuperad bergrund där det uppstår små vattensamlingar. Småvatten utgör ofta fisktomma miljöer och blir därför viktiga för specialiserade arter som inte tål fiskpredation. Sådana arter är amfibier som grodor och salamandrar. Den större vattensalamandrar som är upptagen i EU:s habitatdirektiv finns i flera småvatten i den västra delen av avrinningsområdet. Här finns också ätlig groda i en population som är ett reslutat av utsläppta grodor.

I den västra delen av avrinningsområdet förekommer även smådopping i mindre fisktomma eller fiskfattiga småvatten eller mindre sjöar.

Figur 69. Grävd damm på strand med sumpskog och utströmmande grundvatten vid Rådasjön. I dammen finns smal dammsnäcka.

Figur 68. Gammal åfåra med vatten på svämplan vid Mölndalsån vid landvetter. I området finns åkergroda och smal dammsnäcka.

Figur 70. Pixbo dammar med uppgift om större vattensalamander.

Påverkan

Stora delar av vattensystemet är påverkat av människan sedan lång tid. Trots det innehåller området fortfarande mycket höga naturvärden Ekosystemen påverkas dock fortsatt negativt av flera orsaker och stressen på ekossystemen riskerar att öka i och med nya ingrepp.

Indikationer på pågående stress av ekosystemen är nedgång i öring- och rödingpopulationer, svaga bestånd av flodpärlmussla och minskande population av strömstare.

Ett av de allvarligaste problemen är korttidsregleringarna vid Bugärde kraftverk, vilket är starkt negativt för öring och bottenfauna nedströms dammen. Ytterligare ett större problem är felaktiga regleringar som har skett av exempelvis Nedsjöarna. Detta kan ha lett till låga flöden eller för låga vattenstånd i sjöarna vid fel tillfällen så att fisklek av olika arter spolierats. Regelbundna översvämningar vid naturliga tidpunkter är dessutom nödvändiga för att bibehålla ekosystem, arter och naturvärden. Dammarna orsakar också vandringhinder för fisk och andra vattenlevande organismer.

Översvämningarna som inträffade 2006 har gjort att krav ställts på rensningar och grävningar i åfåran. Rensningar av träd längs stränderna och av trädstammar i åfåran har gjorts. Detta är starkt negativt för öring och vattenlevade organismer, särskilt eftersom fåran tidigare är rensad på block vilket gör gömställen i form av döda trädstammar livsviktiga.

Andra problem som förbättrats kraftigt genom åtgärder är försurning och övergödning. Införsel av främmande arter i systemet är dock ett större problem som är svårt att komma till rätta med.

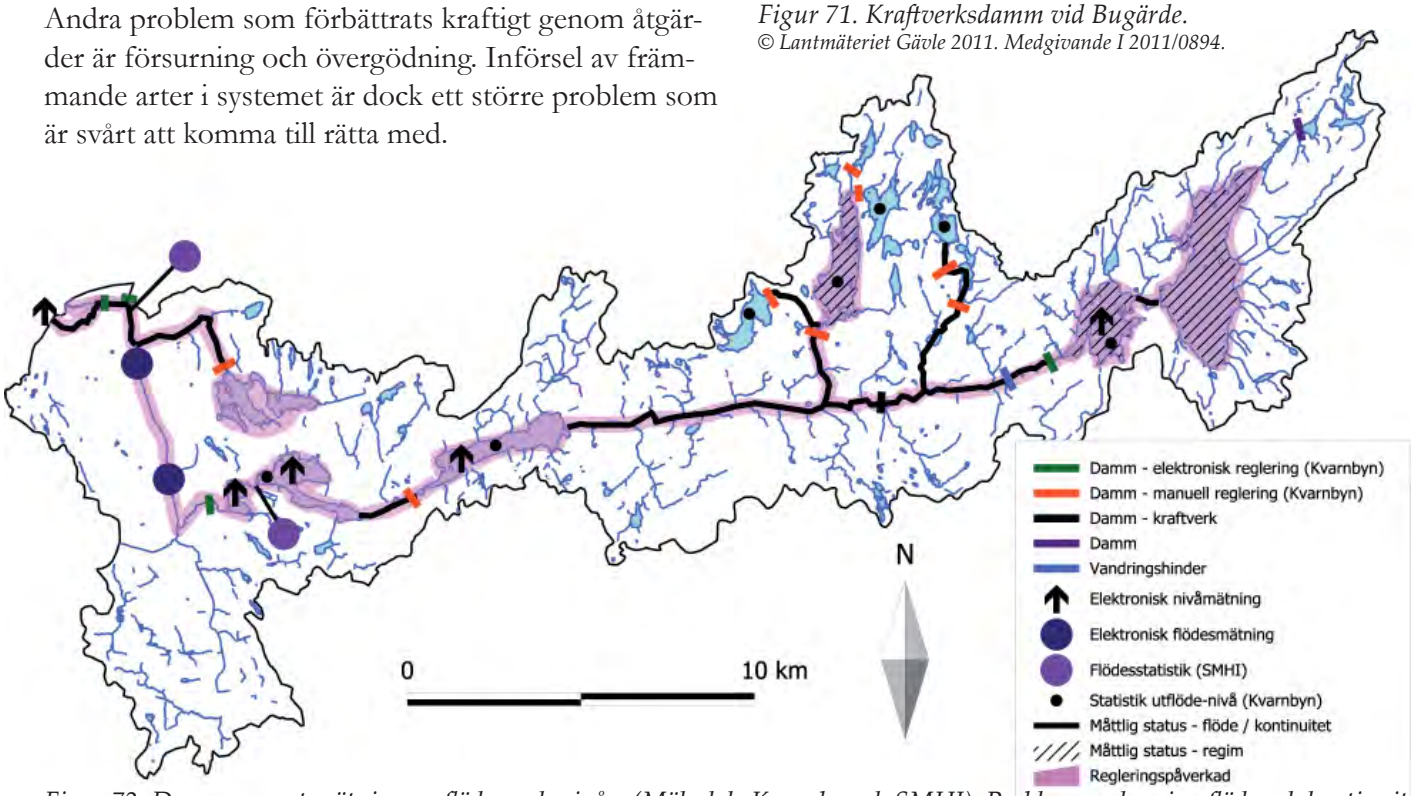
Dammar och reglering

Mölndalsån med biflöden är reglerat genom ett flertal dammar, framförallt vid utloppet från Nedsjöarna, Landvettersjön, Stensjön och vid dämmet vid Rantorget i Göteborg och genom Slussen vid Drottningtorget i Göteborg (fig. 72). Dessutom finns en kraftverksdamm vid Bugärde som byggdes 1978 (fig. 71). Detta är numera det enda kraftverket i systemet. Regleringsdammar finns också vid ett flertal sjöar i systemet

Mölndals Kvarnby (med Mölndals Stad som huvudägare) kontrollerar och reglerar vattenflödet i Mölndalsån och vattennivån i ett antal sjöar i Mölndalsåns avrinningsområde. Till grund för regleringen finns ett antal vattendomar, som kom till för att driva industrierna i Kvarnbyn. Mölndals Kvarnby grundades i mitten av 1700-talet efter krav från Kungligt Majstät att Kvarnbyfallen skulle regleras. Traditionerna från denna tid finns kvar än idag. Verksamheterna har dock sedan flera år upphört.

Vattenregleringen styrs av Vattenkontrollanten efter instruktion av bystämman med Byåldersmannen som

Figur 71. Kraftverksdamm vid Bugärde.
© Lantmäteriet Gävle 2011. Medgivande I 2011/0894.



Figur 72. Dammar samt mätning av flöden och nivåer (Mölndals Kvarnby och SMHI). Problem med regim, flöde och kontinuitet som påverkar den ekolgoiska statusen negativt (Vattenmyndigheten, 2009) samt sjöar och vattendrag som bedöms regleringspåverkade i denna rapport. *© Lantmäteriet Gävle 2011. Medgivande I 2011/0894.*

ytterst ansvarig. För närvarande pågår en överföring av driftansvaret för regleringen till en organisation, i vilken berörda kommuner avses medverka. Regleringen kommer att delvis automatiseras genom elektroniskt styrda regleringsluckor och elektroniskt mätning av flöden och nivåer. Dessutom har en ny regleringsstrategi tagits fram. Strategins huvudsyfte är att minska risken för framtida översvämningar.

Det finns en relativt stor magasinsvolym i vattensystemet som kan utnyttjas för detta. Inom regleringsgränserna för de större magasinen kan Nedsjöarna magasinera 494 mm nederbörd inom det egna avrinningsområdet (30,8 miljoner m^3), Landvettersjön 11 mm inom det egna avrinningsområdet (1 miljon m^3) och Rådasjön-Stensjön 58 mm inom det egna avrinningsområdet (1,5 miljoner m^3). Hornasjön, Vällsjön, Stora och Lilla Härsjön samt Stora och Lilla Sturven har tillsammans också en betydande regleringsvolym (Mölndalsåns Fiskeråd, 2011).

Ekosystemet med fiskar, småkryp och växter är anpassat till höga flöden främst under vår och höst och lägre flöden under sommaren. Vid regleringar av sjöar jämnas ofta dessa variationer ut så att arter som behöver den naturliga störningen på gränsen mellan vatten och land försvinner. Höga respektive låga flöden uppstår dessutom ofta vid fel tidpunkter. För låga vattenstånd i sjöarna under vinter och vår förstör lek för arter som röding och gädda samt vanlig groda och åkergroda. Låga nivåer i sjöar under hösten försvårar för insjööringen att gå upp och leka i sjöarnas tillflöden. För låga flöden i Mölndalsån under höst till vår kan också försvåra lek samt slå ut rom och nykläckt yngel hos öring och lax. Alltför låga flöden under sommaren leder dessutom till ökad dödlighet hos öring och lax på grund av syrebrist och större exponering för rovdjur.

Figur 73. Branta erosionskanter i innerkurvor kan vara tecken på pågående förändringar i erosionsmönster till följd av regleringar och dammar.

Detta slår särskilt kraftigt på grund av tidigare rensningar av block som gjorts och pågående rensningar av träd och döda trädstammar i vattnet. Alltför höga nivåer i vattendrag och sjöar under sommaren kan å andra sidan slå ut markskalbaggar som lever på stränder eller dränka fågelbon som exempelvis storlommens.

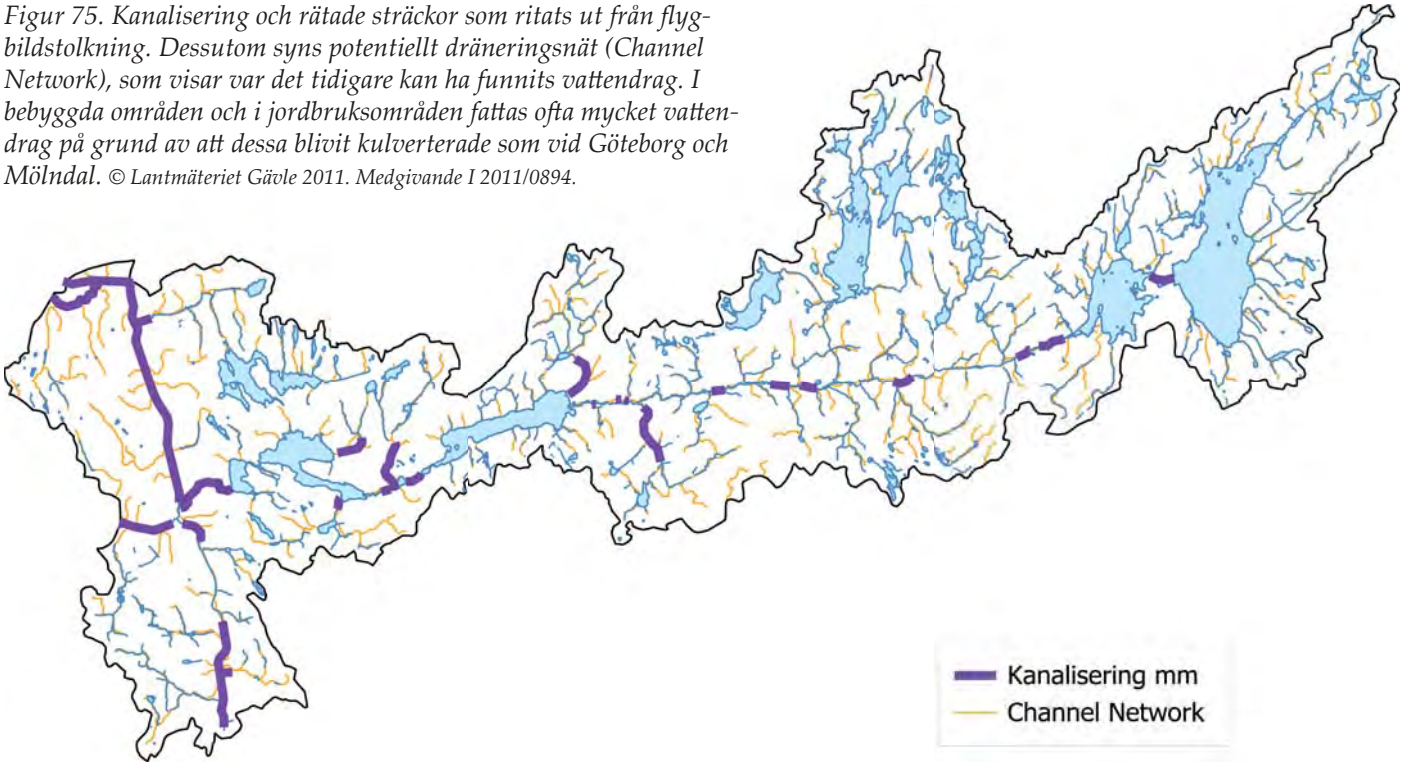
Genom regleringsstrategin finns även möjlighet att minska ekologiska problem som uppstått vid den tidigare regleringen. Hur resultatet av den nya regleringsstrategin blir kommer att avgöras av vilken ekologisk hänsyn som tas i strategin och hur driftsrutinerna i praktiken kommer att se ut.

Ett allvarligt problem är de snabba förändringar i flöde som har skett efter dammen vid Buagärde genom korttidsreglering. Detta gör att miljöer och populationer av olika arter skadas genom växelvis lågt vattenstånd som gör att fiskyngel, fiskrom, musslor och bottenfauna torrläggs och kraftiga flöden som spolar bort sediment och djur.

Dämmen utgör dessutom vandringshinder och gör att spridningsvägar för vattenorganismer bryts. Helt fria vandringsvägar för djur och växter saknas i systemet (fig. 72). Vid regleringsdammen vid Västra Nedsjöns

Figur 74. Värdefull sträcka av Mölndalsån som påverkas av korttidsregleringar från dammen vid Bugärde.

Figur 75. Kanalisering och rätade sträckor som ritats ut från flygbildstolkning. Dessutom syns potentiellt dräneringsnät (Channel Network), som visar var det tidigare kan ha funnits vattendrag. I bebyggda områden och i jordbruksområden fattas ofta mycket vattendrag på grund av att dessa blivit kulverterade som vid Göteborg och Mölndal. © *Lantmäteriet Gävle 2011. Medgivande I 2011/0894.*



utlopp finns en fisktrappa. Eftersom arbetet sedan flera år tillbaka lagts ner med att utveckla och sköta trappan så att den skulle få avsedd funktion, har vattenflödet genom trappan stängts av. Dammarna gör att populationen av öring har delats upp i flera isolerade bestånd. I opåverkade system lever större öringar i sjöarna som vid leken vandrar uppåt i sjöarnas tillopp eller nedströms i utloppet för att leka. Dessutom finns ofta stationär mindre öring i vattendragen. Dammarna utgör vandringshinder även för övriga fiskarter samt för en mängd vattenorganismer. Ålen är en art som är starkt hotad, bland annat genom de vandringshinder som skapats längs vattendrag. Vid utvandring av ål och annan fisk hamnar dessutom många i kraftverksturbinderna där de skadas eller dödas.

Fallet vid Mölndals Kvarnby är troligen ett naturligt vandringshinder för havsvandrande fisk som lax och öring. Ålen har dock troligen kunnat ta sig upp längs sträckan.

Regleringar och dammar kan också påverka erosion och sedimenttransport i vattendrag så att erosionsmönstren i vattendraget förändras. Vattendraget kan erodera sig ner i botten så att vattendragets kanter blir högre och kontakten mellan vattendrag och svämplan försämras (fig. 73).

Det finns även rester av en många äldre dammar för kvarnar och sågar i vattensystemet. Förutsatt att de inte utgör vandringshinder kan de vara värdefulla genom det djupare vatten som kan uppstå som ger skydd för större öring, som vid Grönhults damm (fig. 65). I kallmurade fundament uppstår även värdefulla boplatser för strömstare och forsärla (fig. 66).

Vattenuttag

Eftersom vattenuttag sker från Rådasjön, både till Mölndals vattenverk och Lackarebäcksverket via Delsjön, kan detta ge ytterligare onaturliga fluktuationer i sjöarnas vattennivåer. Detta tillsammans med regleringarna gör att det kan ske episoder med alltför låga vattennivåer som kan förstöra lek för exempelvis gädda. Vid fångst av gädda för kvicksilveranalys har det varit svårt att få tag i gäddor i Rådasjön, vilket indikerar störd reproduktion.

Kulvertering

Mölndalsån är kulverterad på vissa sträckor, nämligen vid Mölnlycke fabriker, genom Mölndals centrum, i Almedal i Göteborg samt i Gullbergsån nedströms dämmet vid Rantorget. Kulverteringar har även skett av ett flertal biflöden i bebyggda områden som i Göte-

Figur 76. Vandringshinder som uppstått vid den gamla kvarndammen vid Grönhult i Mölndalsån.

Figur 77. Vid Härryda har ungefär 900 meter av ån rätats intill järnväg och vägdragning. © *Lantmäteriet Gävle 2011. Medgivande I 2011/0894.*

borg, Mölndal, Mölnlycke och Landvetter. Längre kulverteringar leder till kontinuitetsbrott i systemet som kan hindra exempelvis fisk från att förlytta sig mellan olika delar. Kulverterade delar upphör att fungera som naturliga vattendrag med avseende bl a på naturliga ekosystem och rening av näringsämnen.

Vandringshinder kan lätt uppstå vid mindre kulverteringar under vägar och kulverten läggs på fel höjd så att nivåskillnader uppstår mellan rör och vattendrag (fig. 76).

Genom analays av topografin i avrinningsområdet får man fram det potentiella dräneringsnätet (Channel Network). Detta visar var vattendrag bör finnas i landskapet. Detta stämmer ofta mycket väl med var det verkligen rinner vattendrag. Genom att jämföra analysen med de vattendrag som finns med i lantmäteriets karta ser man var det fattas vattendrag. Många av dessa vattendrag är troligen kulverterade. Störst antal vattendrag som har kulverterats finns som väntat i Göteborg och Mölndal (fig 75).

Kanalisering och rensning

Anledningar till rensningar och rätningar av vattendrag har varit många. I anslutning till kvarnar och sågar har man rensat bort sten och block både uppströms och nedströms anläggningarna för att öka flödet.

Flottningen har varit omfattande i Mölndalsån sedan många hundra år tillbaka i tiden. Träd som avverkats ända uppe vid Töllsjö har flottats över sjöarna och ned genom Mölndalsån ända till Grevedämmet i Mölndal. Flottningen har lett till omfattande rensningar på block och sten som lagts på stränderna längs sträckan. Spåren syns genom att det numera finns mycket lite stenblock i vattendraget (fig. 78 och 79).

En annan anledning under 1800-talet och framåt har varit markavvattning då man odlat upp de gamla slåttermaderna som regelbundet svämmade över. Detta gjordes dels genom dikning av markerna och dels genom att vattendragsfåran rätades och fördjupades. Detta har främst skett längs många biflöden som rinner i odlingsmark (fig. 18, 19 och 83).

På Mölndalsåns svämplan har både järnväg och vägar byggts under 1800- och 1900-talet. I samband med detta har meanderslingor klippts av och ett nytt rakt lopp har grävts längs exempelvis järnvägen (fig. 77).

I Mölndal och Göteborg har Mölndalsån kanaliserats och muddrats för att vattnet ska hålla sig i fåran. Vattendraget har delvis avgränsats med stenmurar (fig. 85).

På senare tid har önskemål om rensningar och rätningar ställts på grund av översvämningarna som inträffade 2006. Detta har lett till att träd vuxit i kanten av vattendraget samt döda trädstammar nyligen tagits bort på flera platser som vid Västra Nedsjöns utlopp (fig. 80), nedströms kvarndammen, Landvetter och Mölnlycke. Vid utloppet från Västra Nedsjön har ett mycket

Figur 78. Rensning av block har skett av strömmande parti i Mölndalsån vid Härryda. Blocken kan ses längs stranden.

Figur 79. Rensning av sten gör att vattendragsfåran blir mycket enformig. Sträcka nedströms Risbohult.

viktigt område för övervintrande strömstare samt för öring försämrats kraftigt i och med detta.

Effekterna av kanalisering och rensning är många. Genom att stenblock och trädstammar i vattnet har tagits bort försvinner en stor del av den naturliga variationen i vattendraget och de miljöer som är viktiga för många vattenlevande arter. Stenblock och trädstammar är exempelvis mycket värdefulla för öring. Trädstammar i vattnet har en liten dämmande effekt. Minst 10 % av vattendragets tväryta behöver vara täckt av trädstammar för att en höjning av vattenytan ska märkas (Kling, 2008). Dessutom syns denna effekt främst vid låga flöden eller medelvattenföring då vattnet håller sig i fåran. Vid höga flöden bräddar fåran på svämplanet och träden i fåran får då ännu mindre betydelse.

Vid rätning av meandrande sträckor minskar vattendragets längd och därmed bottenytan kraftigt, vilket ger mindre utrymme för vattenlevande organismer. Vattenytans lutning öka längs sträckan. På grund av detta tillsammans med rensningar ökar vattenhastigheten vilket både ökar erosionen och flödestopparna nedströms där problem med översvämningar kan förstärkas. Genom att fördjupa vattendraget så att kontakten med svämplanet försvinner försämras också vattendragets och svämplanets renande förmåga.

Figur 80. Kraftig rensning av träd och döda trädstammar har nyligen gjorts i utloppet från Västra Nedsjön. Detta har starkt försämrat förutsättningarna i ett viktigt område för öring och övervintrande strömstare.

Figur 81. Döda trädstammar som faller ut i vattnet är naturligt och mycket viktigt för öring och många andra vattenlevande organismer.

Figur 82. Avverkning av träd har gjorts längs stranden vid Landvetter. Avsaknaden av träd gör att kraftig erosion har startat längs den vänstra kanten.

Figur 83. Rensad sträcka av Björrödsbäcken.

Figur 84. Dikning på Svämplan längs Mölndalsån mellan Rådasjön och Stensjön.

Figur 85. Mölndalsån i Göteborg.

Bebyggelse och dagvatten

I de nedre delarna av avrinningsområdet har stora delar av vattendragets svämplan bebyggts (fig. 86 och 87). Detta gäller särskilt Göteborg och Mölndal men i hög grad även Kållered, Mölnlycke och Landvetter. Totalt består hela 19 % av avrinningssområdet areal av tätort varav ungefär 10 % består av bebyggda ytor.

Bebyggeslen påverkar vattendraget på flera sätt. Vägar och andra hårdgjorda ytor innebär snabb och stor ytavrinning där mycket vatten avleds i dagvattennät ut i vattensystemet. Det gäller främst de västra delarna av avrinningsområdet (fig. 88). Detta leder dels till att snabbare och högre flödestoppar uppstår och dels till att föroreningar samt näringsämnen från vägbanor och bebyggda ytor förs ut i vattendragen. Tippning av snömassor görs även i närheten av vattendrag, vilket leder till att smältvatten med föroreningar tillförs vattendraget under våren.

Vi ny exploatering finns risk för större utslamningar i sjöar och vattendrag vilket är skadligt för ekoystemen.

När vägar, järnvägar och hus byggs och utfyllnader görs på svämplan kommer fåran att låsas fast och förlora sin naturliga förflyttning i sidled vid meandringen (fig. 86). De naturliga översvämningarna som sker på svämplanet att avgränsas av vägbankar och utfyllnader kommer också att minska. Detta innebär i sin tur flera saker. De naturliga ekosystemen på svämplanen kommer att sluta nybildas och försvinna med tiden. Dessutom kommer svämplanens vattenrenande och flödesdämpande funktion att försämras vilket leder till högre flödestoppar nedströms.

När svämplan bebyggs innebär det att problem med översvämningar förr eller senare uppstår. Detta leder till att krav om grävningar och rensningar ställs, vilket kan leda till betydande skador i vattensystemet.

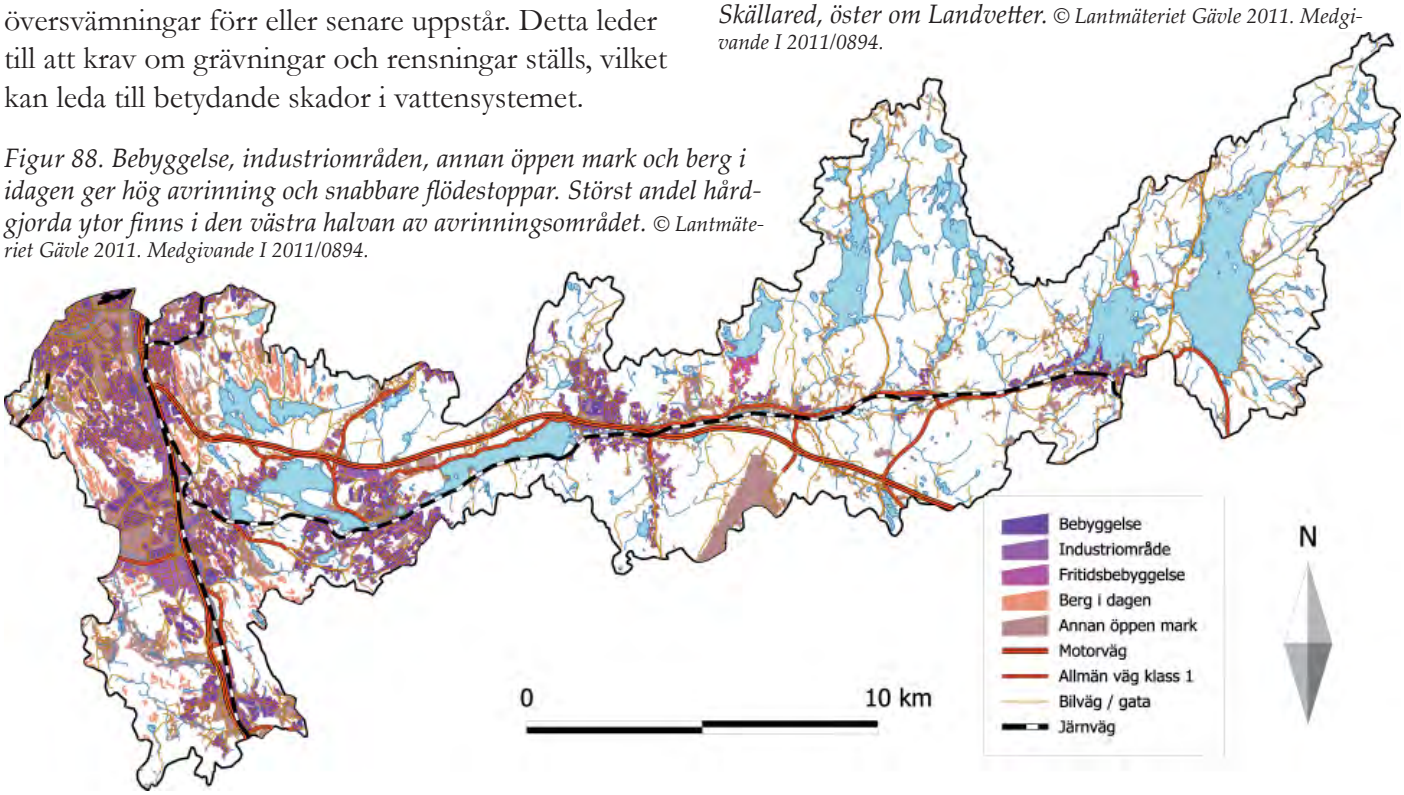
Broar

Många av de broar som går över Mölndalsån leder till störningar. Ofta står brofundamenten nära vattnet eller i vattnet vilket gör att brorna kan utgöra förträngningar i åfåran och ge dämmande effekter. Det är ofta betydligt viktigare att åtgärda broar än att göra rensningar i åfåran för att minska översvämningsrisken. När brofundamenten står för nära vattnet utgör de också vandringhinder för djur som rör sig på land längs vattendragen.

Figur 86. Byggnationer har gjorts på svämplanet strax väster om Härryda, vilket låser fast fåran och hindrar naturliga översvämningar. Dagvatten tillförs också vattendraget. I söder avgränsar banvallen vattendraget på svämplanet. Vägar kan också utgöra barriärer för vandrande amfibier. © *Lantmäteriet Gävle 2011. Medgivande I 2011/0894.*

Figur 87. Vägar påverkar också genom utfyllnader, broar och tillförsel av dagvatten. Mölndalsån går under riksväg 40 vid Skällared, öster om Landvetter. © *Lantmäteriet Gävle 2011. Medgivande I 2011/0894.*

Figur 88. Bebyggelse, industriområden, annan öppen mark och berg i idagen ger hög avrinning och snabbare flödestoppar. Störst andel hårdgjorda ytor finns i den västra halvan av avrinningsområdet. © *Lantmäteriet Gävle 2011. Medgivande I 2011/0894.*

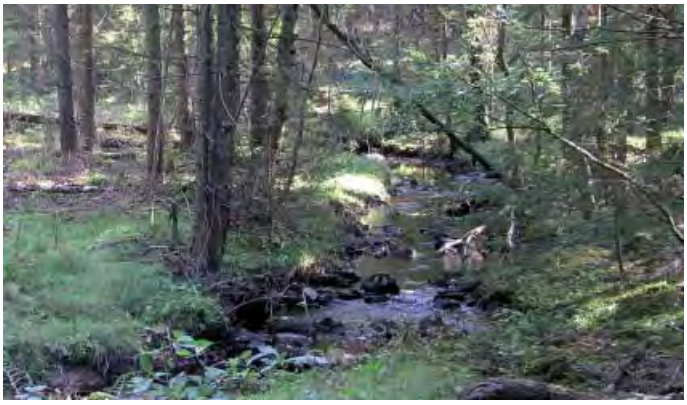


Skogsbruk

Skogsbruk påverkar omgivande landskap i avrinningsområdet och även vattendrag direkt på flera sätt. Påverkan kan ske genom tidigare skogsdikningar, dikesrensningar av gamla diken samt plantering av produktionsskog ända intill vattendraget så att inga kantzoner med löv finns. Körningar vid vattendrag så att körskador uppstår ökar tillförseln av sediment och humus vilket sätter igen värdefulla grusbottnar och försämrar på så sätt syretillgången i bottnarna. Körskador innebär också att kvicksilver frigörs och läcker ut i vattendragen.

Avsaknad av lövbevuxna kantszoner och plantering av gran som skett längs många vattendrag försämrar födotillgången för småkryp och fisk i vattnet. Granens ytliga rötter stabiliserar dessutom kanterna på vattendragen dåligt och vid kraftig vind fälls de ofta och drar med sig stora mängde jord. Al är det trädslag som är bäst anpassat till att växa längssträndder och har en mycket god armerande förmåga.

När avverkningar görs längs vattendrag ökar solexponeringen vilket ger skadliga temperaturhöjningar i vattnet. Avverkningar höjer grundvattennivån och ytavrinningen ökar också till vattendrag vilket kan försämra vattenkvaliteten och förstärka flödestoppar. Vid avverkningar av gran längs vattendragen försvinner rötter som stabiliserar stränderna och erosion i stränderna startar ofta. I området är dock skogsbruket relativt småskaligt med många mindre markägare och markerna bedöms inte vara särskilt kraftigt påverkat av skogsdikningar. Dikningar av mossar är vanligt förekommande i södra Sverige och har även skett inom Mölndalsåns avrinningsområde.



Figur 89. Plantering av gran har skett ända fram till stranden vid Tubbaredsbäcken, som är den viktigaste lekbäcken för insjööring i Östra Nedsjön.

Figur 90. Större hyggen i anslutning till Mölndalsån väster om Bugärde. © *Lantmäteriet Gävle 2011. Medgivande I 2011/0894.*

Skogsstyrelsen har nyligen konstaterat att milöhänsynen i dagens skogsbruk i Sverige har brister som leder till bland annat körskador, körning i vattendrag och bristande kantzoner. Även i Mölndalsåns avrinningsområde kan brister i dagens och i tidigare skogsbruk ses (fig. 89 och 91).

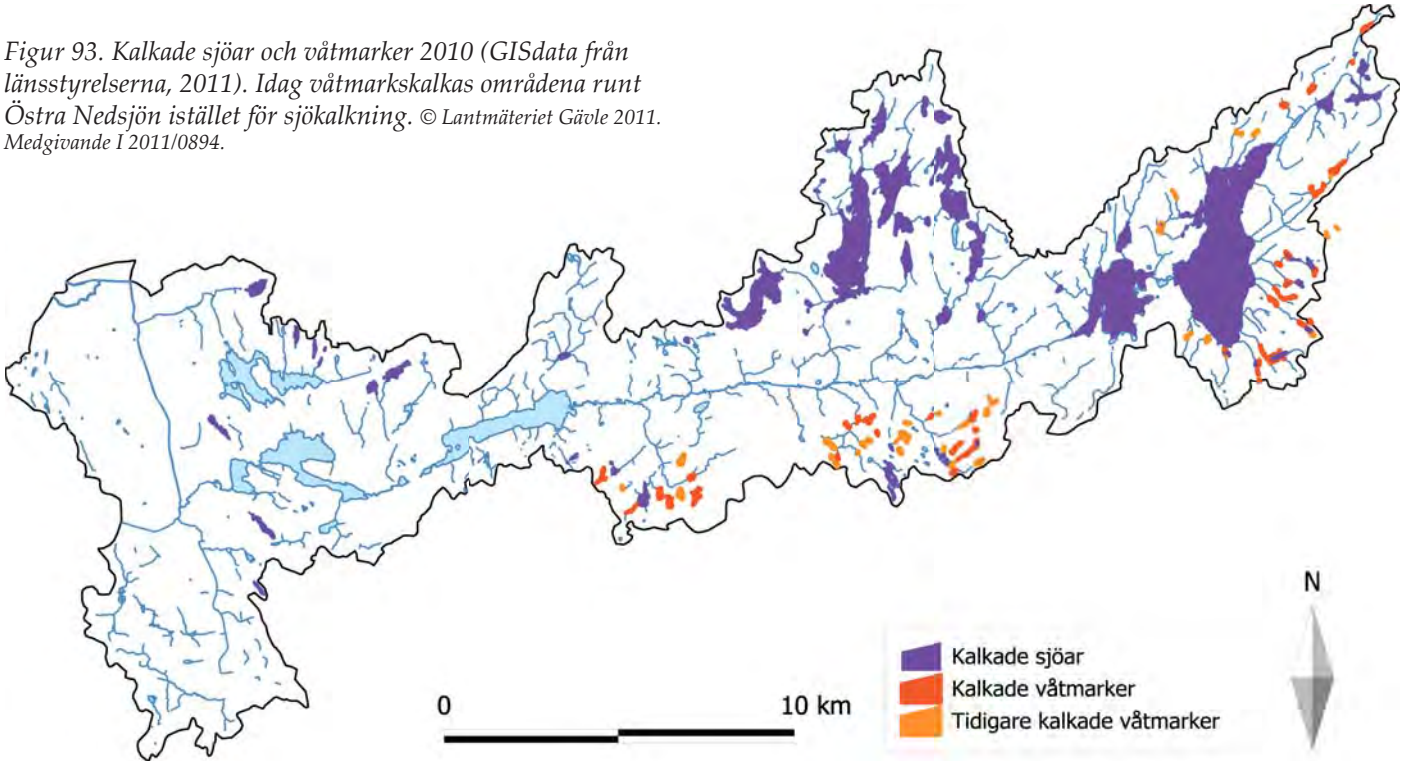
Figur. 91. Större hyggen i anslutning till Mölndalsån väster om Bugärde. Inga kantzoner har funnits och vid avverkningen blir vattendraget exponerat samtidigt som erosion startar i stranden på grund av trädens rötter inte längre stabilsierar. En ny generation av gran växer upp längs stranden, vilket leder till liknande problem i framtiden.

Kraftledningsgator

Kraftledningsgatan nedströms Risbohult skapar en 90 meter lång sträcka utan träd där vattendraget är solexponerat (fig. 92). Längs sådana sträckor är det särskilt viktigt att aktivt tillföra döda trädstammar. Man bör också spara videbuskager som kan ge skydd längs vattendraget.

Figur 92. Kraftledningsgata väster om Risbohult. Vattendraget ligger solexponerat längs en 90 meter lång sträcka.

Figur 93. Kalkade sjöar och våtmarker 2010 (GISdata från länsstyrelserna, 2011). Idag våtmarkskalkas områdena runt Östra Nedsjön istället för sjökalkning. © *Lantmäteriet Gävle 2011. Medgivande I 2011/0894.*



Försurning och kalkning

Försurningen uppmärksammandes i slutet på 1960-talet i Härskogsområdet. Rödingpopulationen i Östra Nedsjön skadades och många vattenlevande organismer slogs ut i vattendrag och sjöar genom försurningen. Kalkningen påbörjades i början av 1970-talet och kommer att behöva fortsätt under kanske 50 år trots att det försurade nedfallet minskat kraftigt. Kalkning sker med 1116 ton kalk/år både i sjöar och i våtmarker i avrinningsområdet för att motverka försurningen (fig. 93).

Tidigare var de östra delarna av avrinningsormådet kraftigt försurningspåverkat men kalkningen har gjort att större delen av området har återhämtat sig. Regleringen av Nedsjöarna har dock inneburit problem för Mölndalsån. Vid perioder då det kalkade och välbuffrade vattnet strypts från Nedsjön har försurade tillflöden till Mölndalsån orsakat försurningsskador i ån.

Våtmarkskalkningen ger en mer långsamt verkande effekt samt buffrar det tillrinnande vattnet från söder till Mölndalsån. En negativ effekt av våtmarkskalkningen är att mossor dör och att våtmarken degenererar så att dräneringsstråk bildas i våtmarken. Detta påverkar våtmarkerna hydrologi. Markkalkning kan vara ett alternativ i framtiden som ger höjning av alkalinitet med långsiktiga effekter.

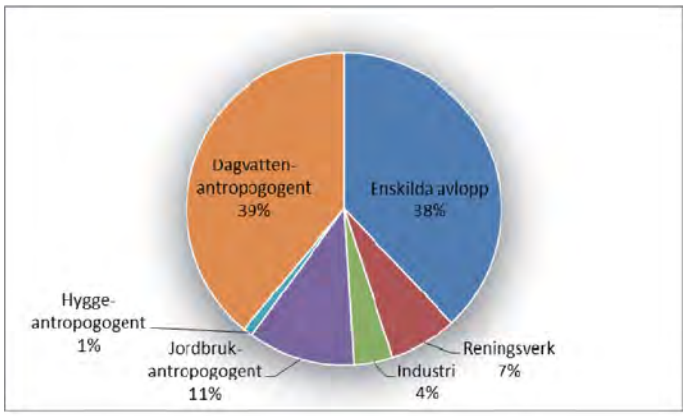
Det finns fortsatt risk för surstötar i bland annat Stora Sturven, Härsjöarna och Hornasjön samt i Tvärån och Dals å som avvattnar Härskogsområdet.

Näringsämnen och övergödning

Fram till 1970-talet släpptes avloppsvatten från Mölnlycke mer eller mindre orenat ut i Rådasjön vilket ledde till kraftig övergödning. Under 1970-talet kopplades avloppet till Rya reningsverket i Göteborg och förhållandena förbättrades snabbt i sjön. Även vid Hindås har orenat avloppsvatten tidigare släppts ut vilket orsakat övergödning och igenslamning av bottnar i Mölndalsån nedströms Hindås. Avloppsvattnet pumpas numera till Rävlanda avloppsreningsverk.

Idag har övergödningsproblemen minskat och fosforhalterna är sjunkande. Fortfarande har 23 % av vattenförekomsterna i vattendragen (Fattighusån, Gullbergsån och nedre delarna av Mölndalsån) problem med övergödning medan samtliga sjöar har god status.

Den antropogena tillförseln av fosfor är 2 ton per år, vilket motsvarar 46 % av den totala tillförseln. För att uppnå god status i alla delar av systemet beräknas den antropogena tillförseln av fosfor behöva minskas med 480 kg per år (Vattenmyndigheten, 2009).



Figur 94. Fördelning av antropogen tillförsel av fosfor inom avrinningsområdet (Vattenmyndigheten, 2009).

De största mänskliga källorna av fosfor är enskilda avlopp och dagvatten (fig. 94). Tillförsel av dagvatten är störst i avrinningsområdets nedre delar där vattendragen passerar tättbebyggda områden. Problem med tillförsel från enskilda avlopp är däremot störst i de övre delarna av systemet där hushållen inte är kopplade till avloppsreningsverk. Man kan anta att en stor del av de enskilda avloppen är alltför dåliga och att det finns en hel del avlopp som mer eller mindre orenat når vattensystemet. Inga större inventeringar av de enskilda avloppens utseende har ännu gjorts inom avrinningsområdet. Det är därför viktigt att prioritera sådana inventeringar. Mölndals Stad håller dock på med inventering av enskilda avlopp och arbetet ligger med i kommande års verksamhetsplaner.

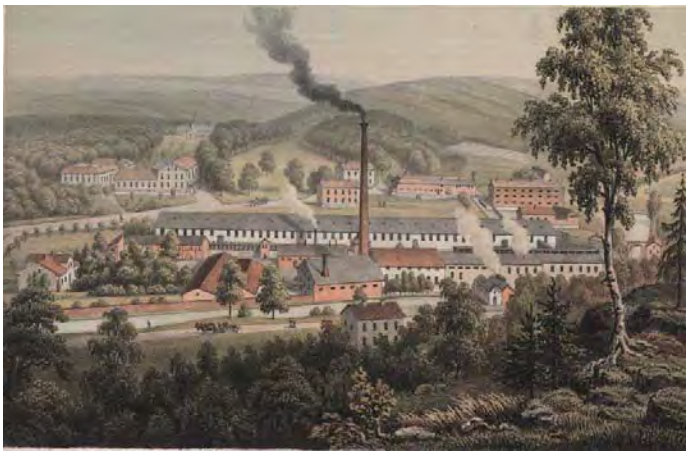
När det gäller avloppsreningsverk kan det förekomma bräddningar och läckage i avloppsledningsnät och vid pumpstationer, vilket man därför behöver vara uppmärksam på.

Anläggning av våtmarker och fungerande svämplan som får svämma över är också värdefulla för att för att minska näringstransporter.

Miljögifter

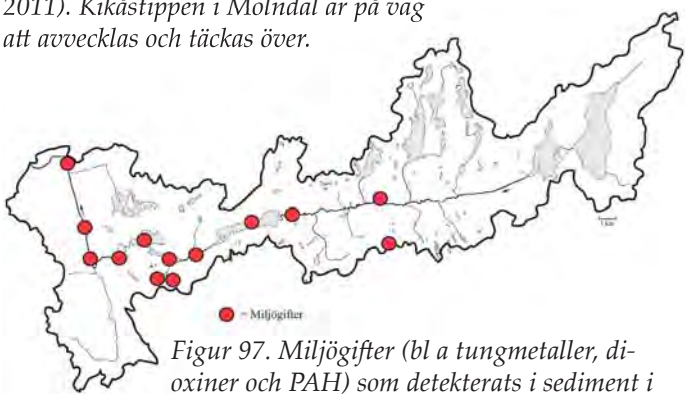
Längs Mölndalsåns nedre delar har det sedan mitten av 1800-talet bedrivits industriell verksamhet, med stora utsläpp. Mölndalsåns vatten och sediment har varit kraftigt påverkade av olika kemiska ämnen, men genom omfattande industrinedläggningar, förbättringar inom industrin och muddringar av sediment är situationen mycket bättre idag. Förbättringarna har gjort att lax numera leker i gamla pappersbrukets område vid Mölndals Kråka.

Tillgången till mätningar av miljögifter i vatten är mycket dålig. 33 verksamheter som klassas som miljöfarliga i området (fig. 99). Bland annat har kraftvärmeverk, kemisk industri och läkemedelsindustri med användning eller utsläpp av prioriterade eller särskilt förorenande ämnen förekommit (Vattenmyndigheten, 2009). Det finns ett stort antal förorenade områden inom avrinningsområdet. Av förorenade områden i MIFO klass 1 finns en deponi, ett tvätteri och en

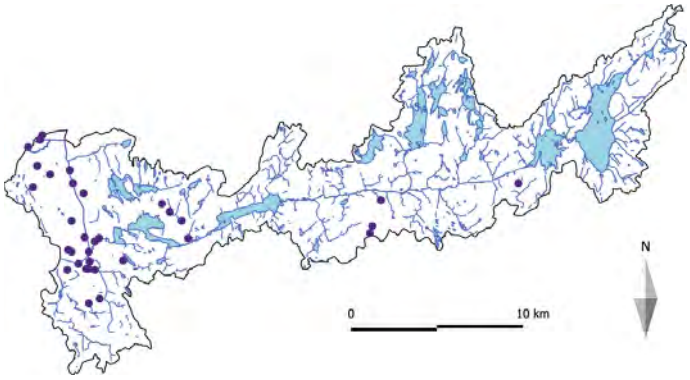


Figur 95. Mölnlycke fabriker under 1800-talet (Wikipedia).

Figur 96. Avfallsdeponier (Nilsson, 2011). Kikåstippen i Mölndal är på väg att avvecklas och täckas över.



Figur 97. Miljögifter (bl a tungmetaller, dioxiner och PAH) som detekterats i sediment i vattenmiljöer (Nilsson, 2011)



Figur 98. Miljöfarliga verksamheter (GISdata från länsstyrelserna, 2011). © *Lantmäteriet Gävle 2011. Medgivande I 2011/0894.*

Figur 99. Pågående och äldre industrier och verksamheter (Nilsson, 2011).

kemisk industri med lager. Till Mölndalsån sker utsläpp av tungmetallerna kadmium, bly, nickel, krom, zink och koppar (Vattenmyndigheten, 2009). De industriella föroreningarna diklormetan, tetrakloretylen, aromatiska kolväten, exempelvis bensen, och naftalen används eller har använts inom avrinningsområdet. Det finns även risk för att pesticider förekommer i mätbara halter i Mölndalsån. Mätbara halter förekommer i de flesta ytvatten och även i grundvatten i södra Sverige. Från gamla deponier kan PCB, dioxiner och kadmium läcka. Eftersom kunskapen om gamla deponier och förorenade områden ibland är dålig finns det risk att grävarbeten görs i förorenade områden vilket kan öka läckaget av gifter ut i miljön.

Avrinningsområdet är kvicksilverbelastat och förhöjda halter har uppmätts i fisk eller beräknas förekomma i alla ytvattenförekomster i avrinningsområdet. Kvicksilver har tillförts till marken via luften på grund av tidigare användning. Kvicksilver finns nu lagrat i marken och frigörs efterhand till vattenmiljön under lång tid framöver. Vid körning med skogsmaskiner så att körskador i blötare mark uppstår frigörs kvicksilver från marken och läckaget ökar.

Det finns risk för miljögifter i grundvattenförekomsten längs Mölndalsån mellan Rya och Landvetter. Denna bedömning har främst baserats på uppgifter om kända miljögiftsutsläpp från, eller storskalig hantering av miljögifter inom, pågående verksamheter, samt förekomst av identifierade förorenade områden (MIFO klass 1) i avrinningsområdet (Vattenmyndigheten, 2009).

Främmande arter

Införsel av främmande arter är ett stort problem och ett hot mot den biologiska mångfalden. Exempel på införda arter som lever i eller intill vatten i avrinningsområdet är signalkräfta, amerikansk bäckröding, regnbåge (reproducerar sig ej), sjögull, vattenpest, kanadagås, mink, jättebalsamin och amerikansk blåssnäcka *Physella heterostropha*. Vissa arter har spridit sig från införsel i andra delar av landet medan andra arter medvetet planterats ut i Mölndalsåns avrinningsområde. Effekten av införda arter variera mycket från inga märkbara till fatala effekter för andra arter.

I sjöar och vattendrag har ofta utsättningar av fiskar gjorts, som i och för sig är inhemska, men som inte naturligt funnits i systemet. Gös är en sådan art som planterats ut i Rådasjön. I Östra Nedsjön har röding utan tillstånd planterats ut, vilket gjort att det genetiskt unika beståndet gått förlorat. Inplantering av siklöja gjordes 1961 i Nedsjöarna för att öka mängden föda för större fisk bl a storrödingen. Det visar sig att effekten kan bli den motsatta då siklöjorna konkurrerar om föda för små rödingar.

På grund av det naturliga vandringshindret vid Mölndals Kvarnby har troligen öringbeståndet i systemet också varit genetiskt unikt. Utsättningar av öring från andra bestånd har gjorts vilket troligen medfört att bestånd inte längre är genetiskt unikt.

Olaglig inplantering av signalkräfta har gjorts i Mölndalsån. Signalkräftan finns nu i en stor del av systemet från Nedsjöarna till Stensjön och även upp i biflöden som Tvärån. Signalkräftan är bärare av en parasitisk svamp som orsakar kräftpest. Kräftpesten har gjort att flodkräftan som tidigare var vanlig i systemet och södra Sverige numera är akut hotad. Arten finns med säkerhet endast kvar i Hålsjöarna. Det är mycket viktigt att spridning av kräftpest inte sker till dessa delar.

Uppgifter om amerikansk bäckröding finns från en bäck norr om Mölnlycke. Denna art kan fortplanta sig i Sverige och konkurrerar då med den inhemska öringen. Regnbåge sätts ofta ut i ”Put and take vatten” och ska inte kunna reproducera sig inte här. Regnbåge har påträffats vid elfiske nedströms Hornasjön och i Mölndalsån vid Papyrus i Mölndal.

Sjögull finns införd i Landvettersjön där ett växande bestånd har etablerat sig. Denna vattenväxt kan skapa stora problem för fiske, bad och båttrafik genom igenväxning i lugnflytande vattendrag och sjöar på vattendjup mellan 0-3 meter. Grunda områden i exempelvis Rådasjön och Stensjön samt Mölndalsån i Mölndal och Göteborg kommer på sikt att växa igen om inga åtgärder görs.

Barriärer på land

Trafikerade vägar och bebyggda områden utgör barriärer för organismer mellan olika miljöer i landskapet. Särskilt tydligt kan detta vara för grodor, paddor och salamandrar. Dessa rör sig ofta i stort antal mellan lämpliga övervintringslokaler, dammar och våtmarker som är leklokaler och landmiljöer där de uppehåller sig efter leken. Ofta dras vägar längs med vattendrag, svämplan, våtmarker och sjöar vilket gör att amfibierna tvingas ta sig över vägarna. Djuren förflyttar sig ofta nattetid. Vägbanorna har värmts upp på dagen och därför stannar de ofta till på asfalten under natten. Detta gör att många djur kan köras över.

Eftersom stora delar av de nedre delarna av avrinningsområdet är bebyggt och vägar har dragit längs Mölndalsån har miljöerna dels fragmenterats och dels försvunnit på grund av exploateringen.

Ekologisk status 2009

Vid statusklassningen som vattenmyndigheten gjorde 2009 varierade den ekologiska statusen i avrinningsområdet mellan god till måttlig (fig. 100). Områden som bedömdes ha god ekologisk status var Tväråns delavrinningsområde, Stora Sturven med tillrinningsområde, Mölndalsån som innefattar sträckan Landvettersjön till och med Stensjön samt Delsjöarna med tillrinningområde.

Totalt bedömdes 57 % av vattenförekomsterna vara påverkade i sådan utsträckning att den ekologiska statusen var sämre än god. Detta innebär att åtgärder behöver göras för att höja statusen till åtminstone god status i dessa områden.

Regleringen med relativt stora regleringsamplituder gjorde att hydrologin var försämrad och åtta vattenförekomster bedömdes har problem med detta. Mängden dammar gjorde också att kontinuiteten i vattendragen på många platser var dålig. Problem bedömdes finnas i sju vattenförekomster. Flödes- och kontinuitetsförändringar var de främsta orsakerna till att stora delar av det östra halvan av avrinningsområdets vattenförekomster inte nådde upp till god ekologisk status.

Problem som försurning och övergödning har förbättrats kraftigt i området jämfört med 1970-talet, men är fortfarande ett visst problem. Försurning bedömdes vara problem i sex vattenförekomster, främst i de högre belägna delarna i systemet. De nedre delarna av Mölndalsån vid Mölndal och Göteborg har fortfarande för högre halter av näringsämnen och här bedömdes statusen vara måttlig vad gäller näringsämnen i tre vattenförekomster.

Ytterligare ett problem är införsel av främmande arter som signalkräfta. Problem med främmande arter bedömdes finnas i sju vattenförekomster.

I samtliga vattenförekomster bedömdes miljögifter vara ett problem. Förhöjda halter av kvicksilver i fisk har uppmätts eller beräknas förekomma i alla ytvattenförekomster i avrinningsområdet.

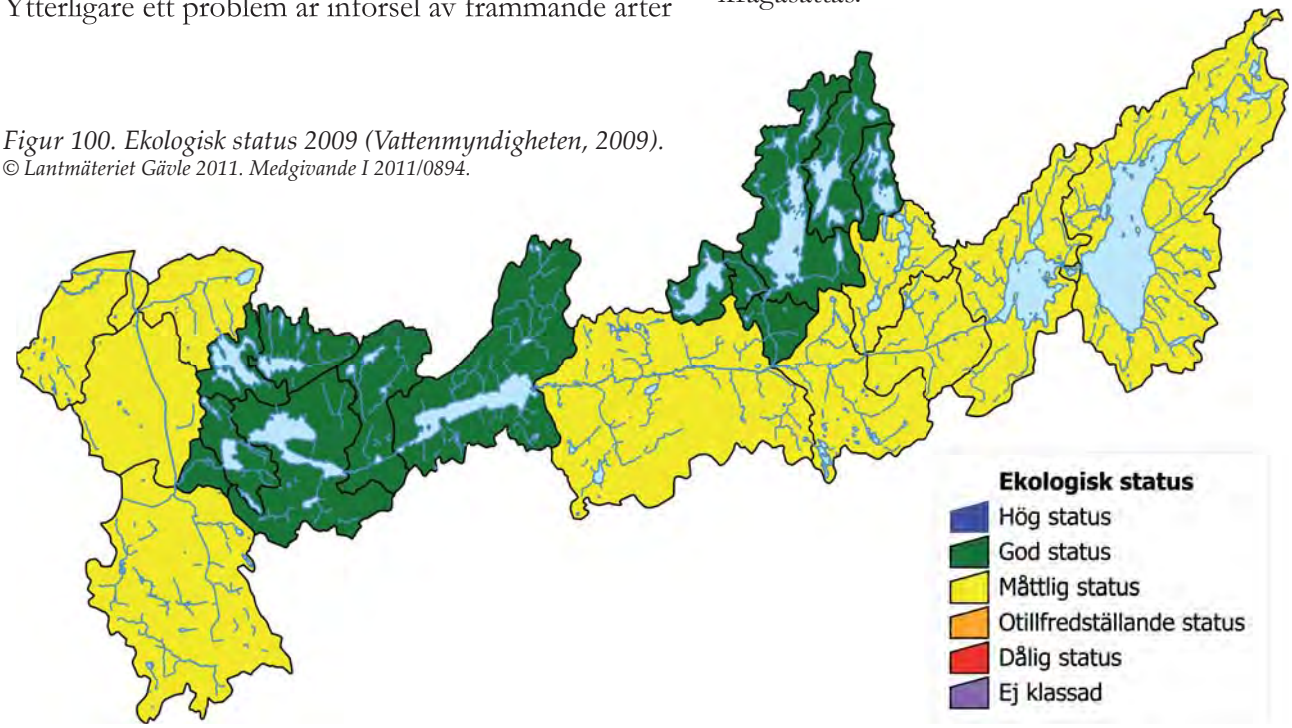
Områden med risk för att en god kemisk status inte uppnås till 2015 bedömdes finnas i Mölndalsån genom Mölndal samt för Kålleredsbäcken. Dessutom bedömdes det vara risk för miljögifter i grundvattenförekomsten längs Mölndalsån mellan Rya och Landvetter. Denna bedömning baserades främst på uppgifter om kända miljögiftsutsläpp från, eller storskalig hantering av miljögifter inom, pågående verksamheter, samt förekomst av identifierade förorenade områden (MIFO klass 1) i avrinningsområdet.

Miljögifter (”särskilt förorenande ämnen”, SFÄ) ska även beaktas då den ekologiska statusen klassificeras som ”god” eller ”hög”. Om något av de tänkbara SFÄ som anges i Naturvårdsverkets rapport 5799 kan tänkas påverka vattenförekomsten görs bedömningen att det finns risk för att god ekologisk status inte uppnås till 2015.

Kunskapsbristen om den fysiska påverkan i sjöar och vattendrag gör att påverkan och behovet av åtgärder troligen är underskattat. När det gäller morfologiska förhållanden som rensningar, rätningar och diken har statusen i stort sett inte bedömts över huvud taget.

Eftersom Landvettersjön, Rådasjön, Stensjön och Delsjöarna är påverkade av regleringar och vattenuttag samt pumpning av vatten mellan sjöarna gör det att vattennivåerna fluktuerar på ett onaturligt sätt. Detta gör att bedömningen god status för dessa sjöar kan ifrågasättas.

Figur 100. Ekologisk status 2009 (Vattenmyndigheten, 2009).
© Lantmäteriet Gävle 2011. Medgivande I 2011/0894.



Planerade förändringar, åtgärder och uppföljning

Planerade förändringar

I översiktsplanerna för kommunerna framgår det vilka områden som planeras att exploateras inom avrinningsområdet. Främst i Härryda kommun planeras nya områden för bebyggelse och verksamheter (fig. 101). Större område planeras att tas i anspråk söder om Landvetter, norr om Mölnlycke och vid Landvetter Airport. Även i Mölndals Stad planeras nya områden. Den totala ytan av nya områden som planeras att bebyggas är ungefär 15 km^2. Ökningen av bebyggda ytor uppskattas till ungefär 30 %. Utöver dessa nya områden planeras också att gamla områden förtätas och att viss fritidsbebyggelse omvandlas till permanenta bostäder.

Denna ökning av bebyggelsen innebär ytterligare tillförsel av dagvatten och påfrestningar på vattensystemet. Det är därför viktigt att byggnation av nya områden görs med stor eftertanke. Känsliga miljöer finns i nära anslutning till områdena som planeras bebyggas. Dessutom påverkar exploateringarna hela vattensystemet nedströms.

Exploateringarna påverka vattendrag och sjöar under själva byggandet genom utslamning av material och därefter genom tillförsel av mer dagvatten till systemet. Genom att naturlig vegetation omvandlas till öppna och hårdgjorda ytor ökar avrinningen från ytorna. Detta leder till snabbare och högre flödestoppar. Med dagvatten förs också olika föroreningar ut i vattensystemet. Redan idag är en stor del av avrinningsområdet bebyggt.

Nya dagvattendammar kommer att byggas. Många av dessa planeras dock att läggas på svämplanet längs Mölndalsån som är viktigt att hålla intakt eftersom man får räkna med kommande översvämningar på dessa platser.

Det planeras även grävningar och rätningar av Mölndalsån vid Landvetter, Mölnlycke och Mellan Rådasjön och Stensjön för att förebygga översvämningar.

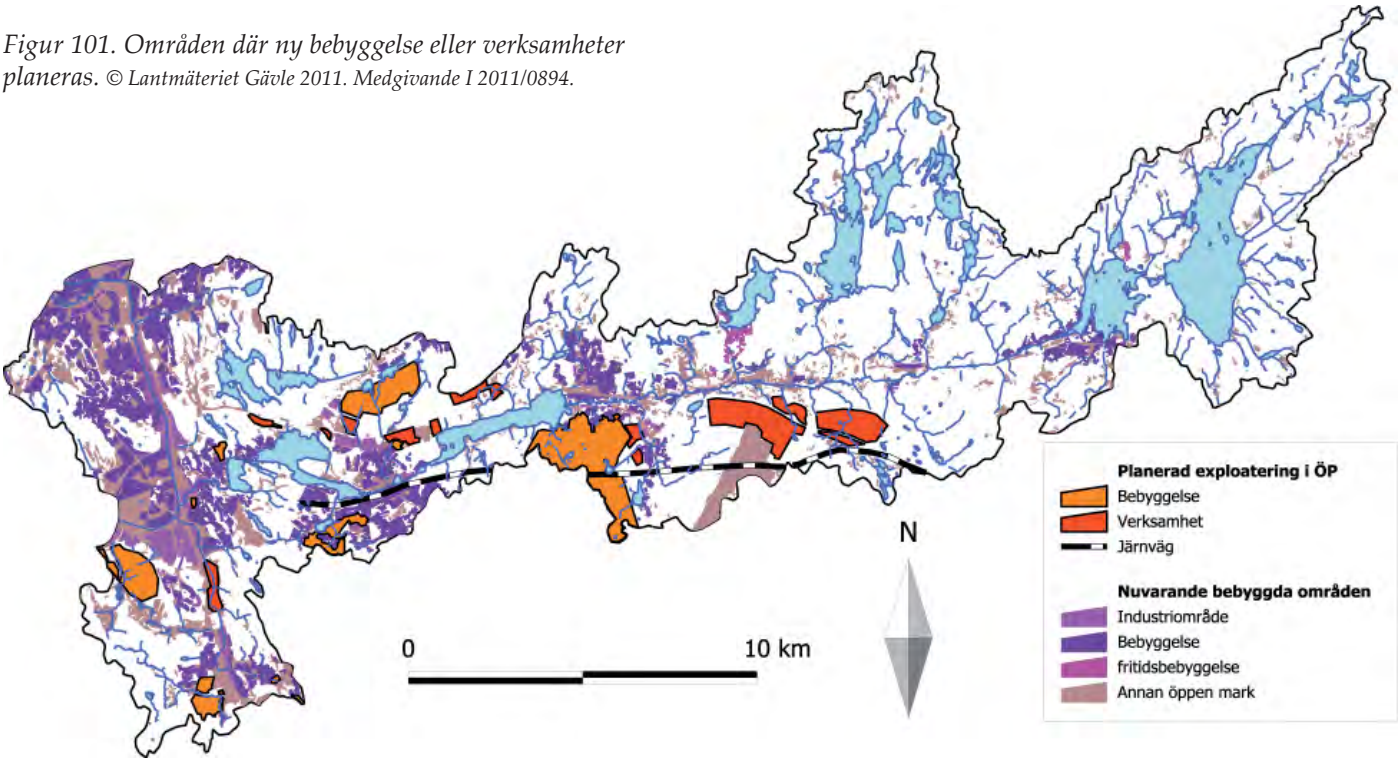
Ytterligare exploatering som planeras är en ny järnvägsdragning.

En ny regleringsstrategi har tagits fram där automatiserad reglering införs vid Västra Nedsjön, Landvetterssjön, Stensjön och i Göteborg. Vilken effekt denna strategi får beror på vilken hänsyn den tar till ekologin samt vilka driftsrutiner som utvecklas i sista änden.

Gjorda åtgärder och uppföljning

Östra sektionen av Mölndalsåns fiskevårdsområdesförening har arbetat tillsammans med zoologiska institutionen i Göteborg under ungefär 15 år med biotopvård för öring. Detta har skett genom att placera ut lekgrus, sten och block för att skapa lek- och uppväxtmiljöer. 62 ton block återfördes från åns kanter under 2010 (muntligen Jack Olsson). Samtidigt är detta endast en liten del av de åtgärder som skulle behövas göras för att återställa bottnar i området. Fortsatta biotopvårdande åtgärder planeras.

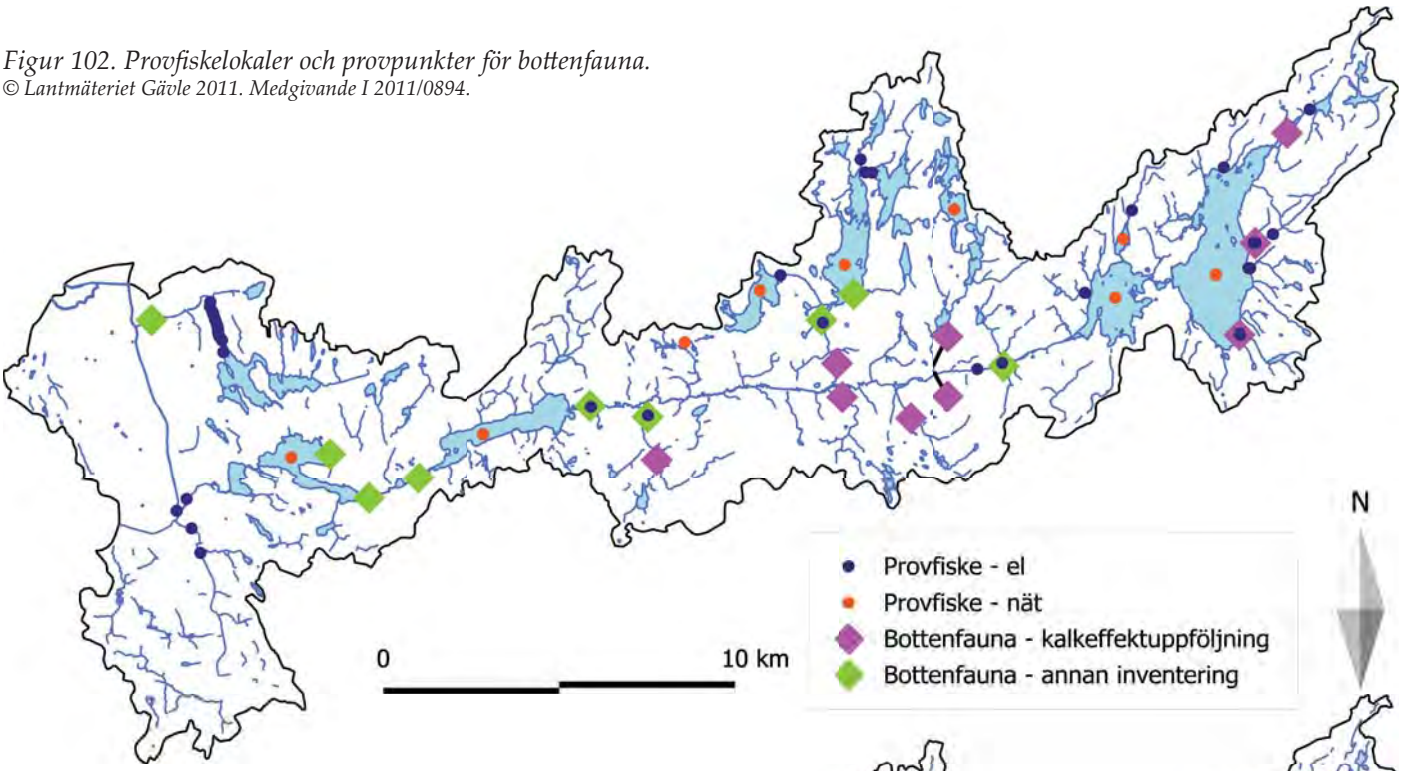
Figur 101. Områden där ny bebyggelse eller verksamheter planeras. © *Lantmäteriet Gävle 2011. Medgivande I 2011/0894.*



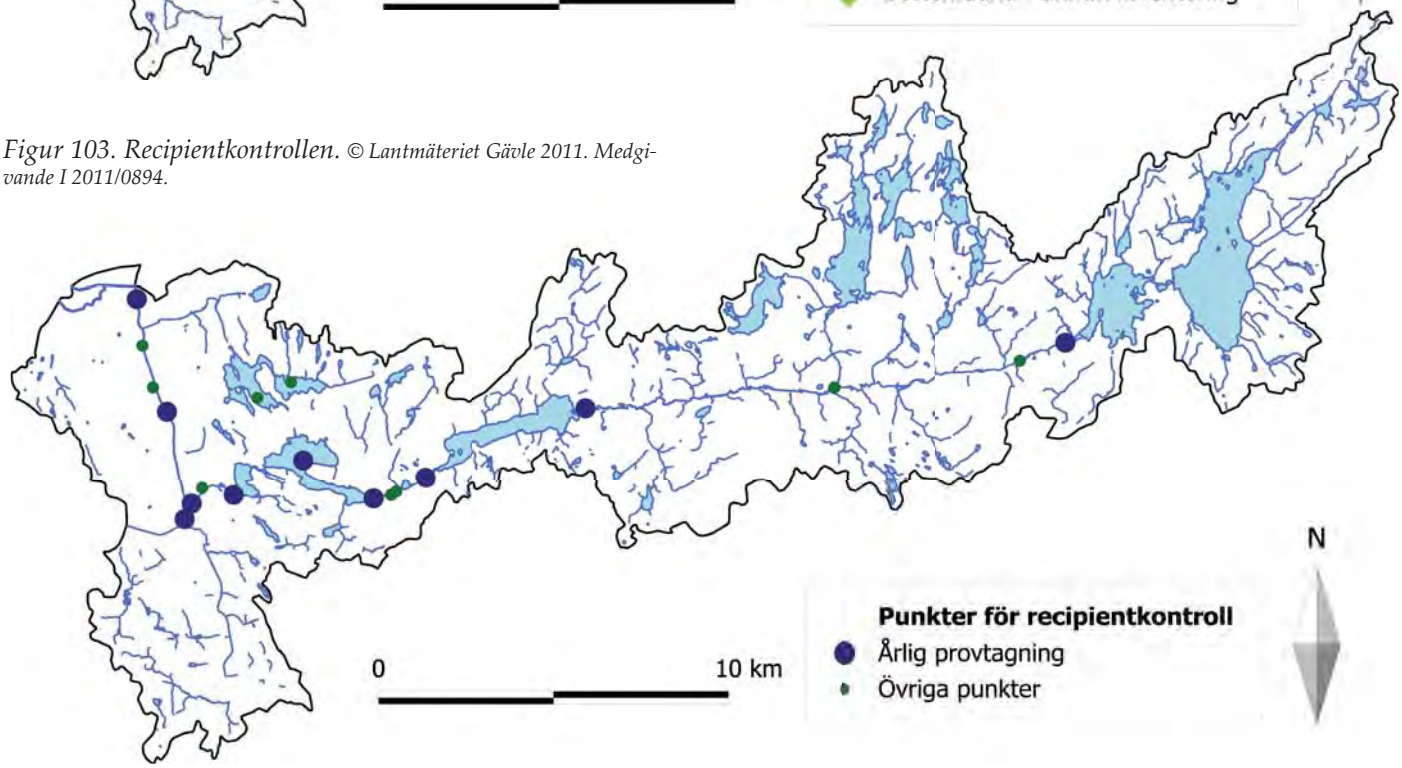
Kompensationsutsättning av öring och flodkräfta har skett vid flera tillfällen och på flera platser i avrinningsområdet.

Återkommande uppföljning av kalkningseffekter och av vattenkvaliteten görs regelbundet av vattenvårdsförbundet och av länsstyrelsen. Elfisken och bottenfaunaundersökningar görs (fig. 102). I recipientkontrollen undersöks pH, alkalinitet, konduktivitet, färg, turbiditet, COD, totalfosfor, totalkväve och nitratkväve i nio provpunkter samt klorofyll i Rådasjön (fig. 103).

Figur 102. Provfiskelokaler och provpunkter för bottenfauna.
© Lantmäteriet Gävle 2011. Medgivande I 2011/0894.



Figur 103. Recipientkontrollen. © Lantmäteriet Gävle 2011. Medgivande I 2011/0894.



Hot och konflikter

Några större hot

De största hoten mot vattensystemet i framtiden bedöms vara fortsatt bebyggelse samt regleringar. Även rensningar och grävningar är åtgärder som förekommer och som påverkar systemet negativt.

Vattensystemet får redan idag, särskilt i de västra delarna, ta emot mycket dagvatten från hårdgjorda ytor. Fortsatt exploatering och bebyggelse planeras på många håll i området. Bland annat planeras områden vid Landvetter flygplats samt Södra Landvetter att byggas ut. Detta innebära att ytterligare dagvatten kommer att tillföras vattensystemet.

Eftersom bebyggelse skett på svämplan ställs krav om rensningar av träd och grävningar i åfåran för att försöka minska översvämningar. Detta riskerar att ytterligare förstöra värdefulla miljöer.

Dammar utgör vandringshinder i systemet. Regleringarna orsakar problem för fisk och andra vattenlevande organismer genom onaturliga vattenståndsfluktuationer och snabba växlingar i flödet.

Mängden miljögifter är dåligt kända i området men man kan befara att det förekommer en rad miljögifter som kan utgöra hot mot både ytvatten och grundvatten.

Försurningen är fortfarande ett hot då kalkningsinsatserna minskar.

Ytterligare hot mot ekosystemen är införsel av främmade arter som exempelvis sjögull och signalkräfta. När väl en art är etablerat sig på allvar är det mycket svårt att på lång sikt hindra vidare spridning.

Konflikter

Det finns flera tydliga konflikter i avrinningsområdet mellan exempelvis å ena sidan naturvård, fiske, friluftsliv å andra sidan exploatering, reglering, vattenuttag, vattenkraft och åtgärder mot översvämningar. Konflikterna behöver tydliggöras och långsiktigt hållbara lösningar som kan tillgodose flera områden samtidigt behöver hittas. Här följer några exempel på konflikter.

Eftersom svämplan är bebyggda kommer troligen problem med översvämningar i framtiden att bli större om nederbördsmängderna kommer att öka i och med varmare klimat. Detta gör att mer krav ställs om åtgärder som rensningar och grävningar vilket leder till stora ingrepp i vattendraget. Det är osäkert hur stor verkan de rensningar och grävningar som gjorts har på översvämningarna. Vid riktigt höga flöden sker troligen ändå översvämningar trots gjorda åtgärder. Översvämningarna i Mölndal och Göteborg påverkas exempelvis till stor del av vattennivåerna i Göta älv och i havet samt av ytavrinningen i de bebyggda områdena i Mölndal och Göteborg. I sämsta fall kan problemen öka nedströms på grund av åtgärderna.

Planerna på grävning och rätning av Mölndalsån i Landvetter är ett exempel på en tydlig konflikt. I statusklassningen ingår morfologiska förhållanden som innebär att man bedömer bl a rensningar och rätningar i vattendraget. De aktuella områdena innehåller svämplan med värdefulla hydromorfologiska former och ekosystem. Genomförandet av de planerade åtgärderna kan innebära att den ekologiska statusen för Mölndalsån i dessa områden försämras istället för att förbättras.

Den nya regleringsstrategin är främst till för att minska risken för översvämningar. Detta kan leda till att man sänker Nedsjöarna kraftigare än tidigare för att ha en större regleringsvolym som kan fyllas på vid eventuella stora nederbördsmängder. Sänkningar vid fel tidpunkter innebär ekologiska problem och kan leda till att reproduktionen av olika fiskarter försämras. Regleringarna kan också leda till onaturliga flöden i nedströms liggande vattendrag, vilket påverkar organismer både i vattenmiljön och längs stränderna negativt. Detta kommer att innebära att den ekologiska statusen i sjöar och vattendrag försämras.

Även behov av mer mark för byggnation, industrimark, vägar, cykelvägar, parker, dagvattendammar mm kan leda till att man vill bebygga eller på olika sätt exploatera mer svämplan. Detta kan leda till ökade problem med översvämningar samtidigt som svämplanens ekosystemtjänster som flödesutjämnare och vattenrenare försämras.

Planerna på att bygga ut Landvetter Airport City och att utöka bebyggelsen i avrinningsområdet på andra platser kommer att medföra att skog försvinner och mer hårdgjorda ytor anläggs. Detta leder i sin tur till större och snabbare avrinning till vattendragen, vilket i kan förvärra översvämningsproblematiken, vilket i sin tur ger ytterligare krav om ingrepp i åfåran.

Förslag till åtgärder

Här följer förslag till åtgärder för att uppnå god ekologisk status i vattensystemet och för att utveckla de resurser som finns inom området. Det första steget bör vara att en arbetsgrupp utveckla en åtgärdsplan som medlemmarna i vattenrådet kan stå bakom. Detta ger också god möjlighet att söka pengar för olika typer av åtgärder och projekt för att genomföra planen. En viktig del är också att medlemmarna i vattenrådet, både var för sig och gemensamt, utvecklar visionerna för hur avrinningsområdet ska ser ut i framtiden och hur det ska kunna vara en resurs för människor och ekosystem i området.

För att lösa problem behövs en större helhetssyn vad exempelvis gäller biologi, rekreation, grundvatten, areella näringar och samhällsplanering. Därför behövs kompetenser inom hydromorfologi, hydrologi, biologi, miljö, teknik, areell näring och samhällsplanering medverka i åtgärdsarbetet. Det är också viktigt att se avrinningsområdet som en helhet där exploatering och åtgärder påverkar hela systemet.

Som ett led i att öka kunskapen och för att upptäcka mer av de resurser som finns inom avrinningsområdet är det lämpligt att genomföra vattendragsvandringar

Mer kunskap behövs

- Hydromorfologisk och hydrologisk inventering/utredning med ett helhetsperspektiv på hela vattensystement samt biologi och översvämningar bör göras. Detta för att kunna göra rätt åtgärder och reglera på lämpligt sätt för att minska översvämningsproblem samtidigt som naturvärden och rekreationsvärden bevaras.
- Inventera var värdefulla strömsträckor samt naturliga riffle-pool system finns inför fortsatta biotopförbättrande åtgärder.
- Kontrollera vägtrummor så att de inte utgör vandringshinder.
- Inventera svämplan inklusive deras hydromorfologi och biologi samt undersök möjligheterna att restaurera svämplan för att ta vara på deras funktion som flödesdämpare, vattenrenare och för biologisk mångfald.
- Biologiska inventeringar och naturvärdesbedömningar behövs för att precisera var de högsta naturvärdena finns.
- Inventera enskilda avlopp.
- Undersök miljögifter i systemet.

Åtgärder

- Regleringsstrategi och driftsrutiner behöver anpassas ekologiskt. Strategin behöver visa hur den kommer att medverka till att vattenförekomsterna i avrinningsområdet når god ekologisk status i enlighet med EU:s vattendirketiv.
- Naturliga vattenståndfluktuationer i sjöar och vattendrag behöver efterliknas, med högt vattenstånd på vår och höst och lägre vattenstånd på sommaren. Tillräckligt höga nivåer under från mitten av oktober till början av maj i sjöar så att lek för fisk och amfibier möjliggörs och inte förstörs. För rödingens skull bör nivån hållas så nära +2,5 meter som möjligt från 15 oktober tills rommen kläcks i april (Fiskevårdsplan i Mölndalsån 1998). Detta gör också att insjööringen kan vandra upp i lekbäckar som Tubbaredsbäcken under hösten. Tillräckligt höga flöden behövs i Mölndalsån oktober till början av maj så att lax och öring kan vandra upp till lekområden och så att rom och yngel inte skadas. Utred möjligheten att förbättra vattenföring under torrperioder i Tubbaredsbäcken.
- Sluta med korttidsregleringar som ger upphov till stora variationer i flödet och som skadar ån.
- Skapa vandringsvägar för vattenlevande organismer förbi dammar.
- Ålyngelledare bör göras vid Forsåker och dammen vid Tvärån.
- Lämpligt galler och förbiledningsfåra bör finnas så att fisk inte passerar genom turbinerna vid Bugärde på väg ner genom Mölndalsån.
- Gräv eller rensa inte ytterligare i värdefulla vattendragssträckor.
- Lämna död ved i vattnet så att variationen i vattenmiljön ökar. Detta är särskilt viktigt i mer lugnflytande sträckor. Rensa inte rutinmässigt bort träd eller död ved längs stränderna. Utred först behovet! Det behövs oftast en stor mängd träd i vattnet för att det ska uppstå någon dämmande effekt av betydelse. Längs vissa sträckor bör även död ved tillföras vattendraget.
- Skapa kantzoner längs vattendrag i skog där skogsbruk inte bedrivs och som bör domineras av lövträd.
- Fortsatt biotopvård för att förbättra lekområden och uppväxtområden för öring. Restaurera rensade sträckor genom att åter placera ut stenblock i vattendragsfåran där det tidigare funnits. Inför åtgärderna bör hydromorfologisk kompetens anlitas så att åtgärderna och de hydromorfologiska effekterna blir naturliga.

- Bygg fortsättningsvis inte på svämplan.
- Utnyttja befintliga svämplan som på ett naturligt sätt får svämma över vid höga flöden.
- Överväg att flytta byggnader som ligger i riskzonen för översvämning. På sikt är detta troligen billigare åtgärd än grävningar i vattendraget som dessutom ger ett långsiktigt osäkert resultat. Man bör också väga in kostnader för skadade ekosystem genom rensningar och onaturliga regleringar.
- Dagvattendammar behöver anläggas som tar hand om dagvatten från vägar och bebyggda områden. Dessa bör dock inte anläggas på svämplan.
- Vid planering av nya bostadsområden, industriområden eller liknande behöver dagvattenutredningar göras som leder till dagvattenplaner för områdena. Dessa bör innebära att tillförseln av föroreningar till vattensystemet inte ökar samt att avrinningen från bebyggda ytor till vattensystemet inte ökar eller att flödespulserna blir kraftigare. Det är också viktigt att omhändertagande av dagvatten sker enligt uppgjorda planer.
- Förbättra rening från enskilda avlopp och industrier.
- Råvattentäkter och grundvatten bör skyddas bättre.
- Ett visst avstånd bör finnas mellan betesdjur och strandlinjen så att gödsel inte hamnar direkt i vattnet.
- Uppdatera kartor som finns tillgängliga hos kommunerna med den tillgängliga kunskapen om mark med föroreningar.
- Åtgärder för att ta bort sjögull från systemet bör göras. Information om spridning av främmande arter bör spridas som bl a rör sjögull och signalkräfta.
- Fortsatt kalkning kommer att behövas under lång tid framöver, även om nedfallet av försurande ämnen minskat kraftigt.
- Bygg om brofundament och anlägg ekologisk anpassade broar vid nybyggnationer.
- Anlägg våtmarker där det är lämpligt för att minska näringstransporter.
- Naturvärdesinventeringar bör göras inför alla projekt i vattenmiljöer. Hydromorfologisk kompetens bör också anlitas för att bedöma effekter av åtgärder.
- Skydda ytterligare naturområden längs vattendrag.

Metodik

För att sammanställa naturvärdena vid sjöar, vattendrag och våtmarker i avrinningsområdet har lantmäteriets vektorkarta använts. Längs vattendrag har en 50 meter bred buffertzon skapats i GIS. Längs sjöar har buffertzonen varit 75 meter och längs våtmarker 30 meter. Skiktet med våtmarker har skapats genom att slå samman lantmäteriets vektorkarta för våtmarker med sumpskogsinventering (SVS) och våtmarksinventeringen till ett kartskikt. Därefter har buffertzonen lagts till. Dessa skikt med buffertzoner har använts för att klippa i följande underlag. På detta sätt har en karta över vattenanknutna naturvärden skapats.

- Nyckelbiotoper. SVS
- Naturvärdesobjekt. SVS
- Biotopskydd. SVS
- Naturvårdsavtal. SVS
- TUVA, ängs- och betesmarksinventeringen. Jordbruksverket.
- Lövskogsinventeringen. Länsstyrelsen.
- Rödlistade arter från ArtData-banken
- Naturvårdsplan, Härryda
- Naturuvårdsplan, Bollebygd
- Naturvårdsplanen för Lerum, som har skannats, rektifierats och digitaliserats för hand.

Dessutom har GIS-skikt med naturreservat och Natura 2000-områden lagts in.

För analyser i GIS har höjddatabas med upplösning på 90 x 90 m från NASA (Shuttle Radar Topograhy Mission) använts.

Analyser har gjorts i System for Automated Geoscientific Analyses (SAGA GIS).

Efter sammanställning av uppgifter och analyser i GIS har intressanta miljöer besökts i fält för kontroll den april 2011.

Referenser

Mölndalsåns vattensystem

Abrahamsson, I. 2008. Preliminär bedömning av påverkan i vattenmiljön av åtgärder i Mölndalsån vid Landvetter. Medins Biologi AB.

Abrahamsson, I. 2008. Effekter på fiskbestånden i Mölndalsån och Nedsjöarna av förändrad vattenhushållning vid dammen i Västra Nedsjön. Medins Biologi AB.

Abrahamsson, I. 2008. Effekter på naturmiljön i anslutning till Mölndalsån vid Risbohult av förändrad vattenhushållning vid dammen i Västra Nedsjön. Medins Biologi AB.

Abrahamsson, I. & Henricsson, A. 2009. Inventering av vattenväxter, akvatisk fauna och trädlevande lavar i anslutning till Mölndalsån vid Landvetter.

Ahlén, J. 2002. Underlag inför bildande av Rådasjöns naturreservat. Kompletterande naturinventering och förslag till skötsel. Naturcentrum. Härryda kommun.

Appelqvist, T. 2006. Synpunkter till länsstyrelsen angående skogsområde vid Rambo mosse. Pro Natura.

Appelqvist, T. & Bengtsson, O. 1992. Områden med värdefull moss- och lavflora i Härryda kommun. Miljö- och hälsoskyddskontoret, Härryda kommun.

Arbetsgruuppen för Mölndalsåns fiskevårdsplan. 1998. Fiskevårdsplan för Mölndalsån 1998.

Arbetsgruuppen för Mölndalsåns fiskevårdsplan. 1990. Fiskevårdsplan för Mölndalsån 1990.

ArtDatabanken. 2011. Utdrag av rödlistade arter i Mölndalsåns avrinningsområde.

Bergil, C. 1998. Naturinventering av Råtjärnskogen i Härryda kommun. Melica.

Bergil, C. 2003. Skydd av värdefulla tätortsnära naturområden - bristanalys med områdesförslag. GF konsult.

Bergil, C. 2004. Bråta-Maderna i Härryda och Partille. Natur- och friluftsvärden, förslag till skötsel och säkerställande. GF konsult.

Bertilsson, A., Aronsson, L.-E., Bohlin, A., Börjeson, G., Geijer, M., Ivarsson, R. Janson, O & Sahlin, E. 2002. Västergötlands flora. Lund. ISBN 91-972863-4-6

Bohlin, J. 1992. Värdefull natur i Härryda kommun. Miljö- och hälsoskyddskontoret. Härryda kommun.

Bollebygds kommun. 2008. Naturvårdsprogram för Bollebygds kommun – beskrivning av områden (pågående arbete).

Cardell, E. 2009. Mölndalsån, MKB - ansökan om tillstånd enligt miljöbalken för översvämningsbegränsande åtgärder i och kring Mölndalsån, Härryda kommun. Sweco Evironment AB.

Engdahl, A. 2005. Bottenfauna – en undersökning av bottenfauna i Göteborgs kommun 2005. Göteborgs Stad Miljöförvaltning, R 2006:2.

Gako AB. 1969. Delsjöreservatet. En utredning för Göteborgs Stadskollegium av konsultbyrån GAKO AB september 1969. Göteborgs Stadskollegium.

GF Miljö och natur. 1997. Värdefull natur i Härryda - komplettering. Härryda kommun.

Göta älvs vattenvårdsförbund. 2010 . Årsrapport vattendragskontroll 2009 - del C Mölndalsån.

Göta älvs vattenvårdsförbund. 2011. Vattenmagazinet - tillståndet i Göta älv med biflöden.

Göransson, C-G. 1990. Sammanställning av regleringsbestämmelser för mindre sjöar i Mölndalsåns avrinningsområde.

Göteborgs Ornitologiska Förening. 1993. Skyddsvärda fågellokaler i Härryda kommun.

Göteborgs Ornitologiska Förening. 2008. Skyddsvärda fågellokaler i Härryda kommun. Remissupplaga 2008-03-31.

Göteborgsregionens kommunalförbund. 1976. Göteborgsregionen. Härskogen.

Göteborgsregionens kommunalförbund. 1987. Natur i Göteborgsregionen. Naturvårdsplan - remiss.

Hallingbäck, T. m fl. 1983. Skyddsvärda myrar i Göteborgsregionen. Länsstyrelsen i Göteborgs- och Bohuslän.

Hushållningssällskapet. 1989. Mölndalsån med biflöden mellan Västra Nedsjön och Gröen, Härryda kommun - inventering av öring och kräftbiotoper.

Henricsson, A. 2007. Bottenfaunaundersökningar i Västra Götalands - biologisk uppföljning i försurade och kalkade vatten. Länsstyrelsen i Västra Götalands län. Rapport 2007:23.

Henricsson, A. 2009. Bottenfaunaundersökningar i Västra Götalands län 2007 - biologisk uppföljning i försurade och kalkade vatten. Länsstyrelsen i Västra Götalands län. Rapport 2009:13.

Henricsson, A. & Abrahamsson, I. 2008. Björrödsbäcken- inventering och bedömning av naturvärden. Medins Biologi AB.

Henricsson, A., Abrahamsson, I. & Rådén, R. 2008. Mölndalsån -inventering och bedömning av naturvärden. Medins Biologi AB.

Henricsson, A., Abrahamsson, I. & Rådén, R. 2009. Mölndalsån vid Gröens utlopp -inventering och bedömning av naturvärden. Medins Biologi AB.

Henricsson, A & Johansson, K. 2008. Inventering av Omphiscola glabra längs Mölndalsån vid Landvetter 2008. Medins Biologi AB.

Henricsson, A. & Palmkvist, J. 2010. Bottenfaunaundersökningar i Västra Götalands län 2009. Länsstyrelsen i Västra Götalands län. Rapport 2010:20.

Henricsson, A. & & Rådén, R. 2009. Bottenfaunaundersökning i Västra Götalands län 2008 - biologisk uppföljning i försurade och kalkade vatten. Medins Biologi AB.

Henrikson, L. m fl. 1975. Limnologisk undersökning av Rådasjön-Stensjön I Kemisk-fysikalisk del. Zoologiska institutionen.

Henrikson, L. m fl. 1975. Limnologisk undersökning av Rådasjön-Stensjön II Biologisk del. Zoologiska institutionen.

Henrikson, L. m fl. 1977. Limnologisk undersökning av Gröen. Kontrollundersökning 1977. Zoologiska institutionen.

Hilldén, A. 1979. Deglaciationen i trakten av Berghemsmoränen öster om Göteborg. Lunds Universitet.

Himmerland. 2004. Naturvärdesbedömning av områden som berörs av planerad golfbana - ett underlag för MKB.

Hellén, M. 2004. Inventering och naturvärdesbedömning av Hålsjön-Rambo mosseområdet. Tillämpningsarbete 10 poäng för magisterexamen.

Härryda kommun. 2004. Rådasjöns naturreservat, beslutshandling 2004-06-17.

Härryda kommun. 2010. Naturvårdsplan, samrådshandling.

Härryda kommun. 2011. Översiktsplan för Härryda kommun..

Jacobsen, P-E. 2009. Elfiskeundersökning i Mölndalsån i Landvetter med utvärdering. Sveriges Sportfiske- och Fiskevårdsförbund.

Knutsson, M. 2001. Kväve- och fosforflöden i Härryda kommun. Examensarbete 20 p, Avdelningen för miljövetenskaplig programutveckling, Göteborgs universitet.

Lagergren, R. 1998. Naturvårdsplan Mölndals kommun.

Lerums kommun. 2009. Naturvårds- och friluftslivsplan för Lerums kommun 2009 (Objektskatalog och kartor). Norconsult.

Lindberg, P. m fl. 1968. Härskogen - naturvårdsinventering. Göteborgsregionens regionalförbund.

Lithander, L. & Johansson, P. 2005. Mölndalsåns växt- och djurliv. Mölndals hembygdsförenings årsskrift 2005. Mölndalsåns hembygdsförening.

Lithander, L., Nilsson, A. & Nilsson, G. 2007. Hasselsnoken vid Rambo mosse. Göteborgs Naturhistoriska museum.

Länsstyrelsen i Göteborgs- och Bohuslän. 1998. Områden av riksintresse för naturvård och friluftsliv.

Länsstyrelsen i Göteborgs- och Bohuslän. 1993. Skyddsvärda myrar i Göteborgs och Bohuslän.

Länsstyrelsen i Göteborgs- och Bohuslän. 2003. Den tätortsnära naturen i Göteborgsregionen. Förslag till program för skydd av tätortsnära naturområden. Remisshandling juni 2003.

Länsstyrelsen i Älvsborgs län. 1989. Sjöar i Älvsborgs län Södra delen 1989:9

Martinsson, P.-O. 1993. Våtmarker i Älvsborgs län. Länsstyrelsen i Älvsborgs län. Rapport 1993:6.

Medins Biologi AB. 2008. Preliminär påverkan av vattenmiljön av åtgärder i Mölndalsån vid Landvetter.

Melica. 1997. Rådasjön och dess omgivningar. Härryda kommun.

Melica. 1998. Kalkningsprojekt Mölndalsån 1994-1998.

Naturcentrum AB. 2004. Flodpärlmusslor Västra Götaland 2004 – en inventering av 52 vattendrag.

Naturcentrum AB. 2006. Översiktlig inventering av djurlivet i Wendelbergsparkens dammar.

Mölndals kommun. 1998. Naturvårdsplan.

Mölndals Kvarnby. 1990. Sammanställning av regleringsbestämmelser för mindre sjöar i Mölndalsåns avrinningsområde. 1990-10-29.

Mölndals Kvarnby. 2011. Driftsrutin för reglering av Mölndalsåns sjösystem, version 3.5.

Mölndals Stad. 2004. Grönstrukturprogram för Mölndals Stad. Samrådshandling 2004. Samhällsbyggnadskontoret.

Mölndals Stad. 2006. Översiktsplan 2006 - Mölndals Stad. Antagandehandling.

Mölndalsåns Fiskeråd. 2011. Mölndalsåns värden ur Fiskerådets perspektiv - Version 2011-03-13.

Nevander, E. 2005. Råda naturreservat skötselområde 6. Inventering av grova träd med mer än tre meters omkrets. Härryda kommun.

Nevander, E. 2008. Mölndalsån vid Gröens utlopp-inventering och bedömning av naturvärden. Härryda kommun.

Nolbrant, P. 2008. Landskapsekologisk analys av skogsområdet runt Yxsjön samt konsekvensbeskrivning för naturvärden vid genomförande av Landvetter Park. BioDivers Naturvårdskonsult.

Nolbrant, P. 2009. Smal dammsnäcka-inventering av fyra områden i Västra Götalands län 2009. Länsstyrelsen i Västra Götalands län. Rapport 2010:24.

Nolbrant, P. 2010. Gaddsteklar i vägrenar längs väg O549 mellan Landvetter och Rya i Härryda kommun -inventering och förslag till åtgärder. Trafikverket.

Norconsult AB. 2009. Mölndalsån genom Landvetter och vid Mölnlycke fabriker – dokumenterade naturvärden.

Nordén, B. Nyckelbiotoper Härryda kommuns mark 1999. ProNatura. Härryda kommun.

Nilsson, C. 1992. Naturvärden i och kring Nedsjöån, Mölndalsåns övre lopp. Arbetsmaterial. Naturskyddsföreningen. Nilsson, C., Ericsson, U., Medin, M. & Engdahl, M. 2002. Limnologisk undersökning av Rådasjön 2001. Medins Sjö- och Åbiologi AB Göta älvs vattenvårdsförbund.

Nilsson, M. 1998. Naturvärden i Fridhemsviken i Rådasjön i Härryda kommun. MN Naturdokumenta.

Nilsson, M. 1998. Skuggmossa i Härryda. MN Naturdokumenta.

Nilsson, M. 2008. Naturvärdesnoteringar vid Mölndalsån i Landvetter, 2008-04-22, 2008-04-24. Naturskyddsföreningen i Härryda & Naturskyddsföreningen i Mölndal.

Nilsson, M. 2008. Naturvårdsprojektet Rambo mosse - Hålsjön. 2006-2008. Naturskyddsföreningen i Härryda & Naturskyddsföreningen i Mölndal. MN Naturdokumenta.

Nilsson, M. 2011. Mölndalsåns vattensystem - underlagsmaterial 2011. MN Naturdokumenta.

Räddningsverket. 2008. Översiktlig översvämningskartering längs Mölndalsån- sträckan östra Nedsjön till mynningen i Göta älv. Rapport nr 60.

Sahlin, E. m fl. 1984. Agntjärn - en försurningsstudie av mark och vatten inom Agntjärns avrinningsområde.

Ström, K. 2008. Biologisk inventering av främst vissa vattenanknutna fågelarter i Mölndalsån. Delrapport Landvetter. Ornis Pelagicus, rapport nr 3/2008.

Ström, K. 2008. Biologisk inventering av främst vissa vattenanknutna fågelarter i Mölndalsån. Delrapport Mölnlycke. Ornis Pelagicus, rapport nr 4/2008.

Ström, K. 2008. Inventering av kungsfiskare, strömstare och forsärla i Mölndalsån i Härryda kommun samt åtgärdsförslag för de olika arterna. Ornis Pelagicus, rapport nr 6/2008.

SWECO Environment AB. 2009. Vattenförsörjningsplan 2009. Härryda kommun.

SWECO Environment AB. 2011. Styrstrategi för Mölndalsån - uppdaterat konceptförslag 2011-03-04.

Vattenmyndigheten. 2009. Underlagsrapport från Mölndalsån 2009.

Övriga referenser

Degerman, E., Halldén, A. & Törnblom, J. Död ved i vattendrag - effekter av skogsålder och naturliga skyddszoner på mängden död ved. WWF.

Kling, J. 2008. Död ved och dess påverkan på hydromorfologin med exempel från Helge å. Länsstyrelsen i Kronobergs län.

Lundmark, J-E. 1986. Skogsmarkens ekologi - ståndortsanpassat skogsbruk, del 1-grunder. Skogsstyrelsen.

Naturvårdsverket. 2003. Bevarande av värdefulla naturmiljöer i och i anslutning till sjöar och vattendrag, Rapport 5330 . oktober 2003

Naturvårdsverket. 2007. Status, potential och kvalitetskrav för sjöar, vattendrag, kustvatten och vatten i övergångszon - en handbok om hur kvalitetskrav i ytvattenförekomster kan bestämmas och följas upp. Handbok 2007:4 , utgåva 1, december 2007.

Poster, S. & Richter, B., 2003. Rivers for Life managing water for people and nature, Island Press, ISBN 1-55963-444-8

Hemsidor

GISdata från länsstyrelserna. http://gis.lst.se/lstgis

Fiskeriverket. www.fiskeriverket.se

Jordbruksverket, Ängs och betesmarksinventeringen 2002-2004. https://etjanst.sjv.se/tuva2/site/index.htm

Lantmäteriet, Historiska kartor. http://historiskakartor.lantmateriet.se/arken/s/search.html

Mölndals Kvarnby. http://molndalskvarnby.se

Skogsstyrelsen, Skogens källa. www.skogsstyrelsen.se/Aga-och-bruka/Skogsbruk/Karttjanster/Skogens-Kalla

Shuttle Radar Topograhy Mission. http://www2.jpl.nasa.gov/srtm

SMHI Svenskt vattenarkiv. http://svarwebb.smhi.se

SMHI Vattenweb. http://vattenweb.smhi.se

Statens geologiska undersökning, SGU, jordartskartan. www.sgu.se/sgu/sv/produkter-tjanster/kart-tjanst_start.htm

Statens Lantbruksuniversitet, SLU. Trädportalen. www.tradportalen.se

Statens Lantbruksuniversitet, SLU. Musselportalen. www.musselportalen.se

Vattenkartan. www.viss.lansstyrelsen.se

Bilaga 1. Bedömning av naturvärden genom tolkning av kartor och analyser i GIS

Genom flygbilder går det se vissa av vattensystemets former och en del av den mänskliga påverkan i systemet. Detta tillsammans med analyserna av främst våthetsindex (fig. 25) och vattendragsenergi (fig. 24) gör att kan man peka ut områden där förutsättningar för höga naturvärden är stora. Detta kan även jämföras med de kommunala naturvårdsplaner och inventeringar som finns samt uppgifter om rödlistade arter från ArtDatabanken.

Området runt Nedsjöarna

Nedsjöarna framträder som mycket intressanta dels genom sin storlek och dels genom de delvis flacka stränderna med isälvsavlagringar som syns i jordartskartan (fig. 13) och som ger förutsättningar för en intressant flora och fauna längs stränderna. Sjöarnas värde bekräftas av förekomsten av röding samt av ett flertal rödlistade växter som lever på långgrunda stränder. Sjöarna har dock påverkats av reglering.

Tubbaredsbäcken är den största bäcken som rinner ut i Östra Nedsjön, vilket innebär att den intressant och viktig för bl a insjööringen. Högre vattendragsenergi syns längs delar av bäcken. Även elfiske bekräftar bäckens värde för öring.

Området mellan Nedsjörna ser mycket intressant ut på grund av sandavlagringar, högt våthetsindex och indikation för grundvattenförekomst (fig. 34). Uppgifter om den starkt hotade skaftslamkrypan finns här. Vid besök i april 2011 konstaterade en rik förekomst av lekande åkergroda, vanlig groda och vanlig padda. Förbindelsen mellan sjöarna är påverkad genom grävning.

Även den norra delen av Västra Nedsjön ser intressant ut med isälvsavlagringar och högt våthetsindex. Här finns uppgift om klotgräs. Vid stranden finns ett värdefullt område med svämskog. Bäcken som rinner till Västra Nedsjön norrifrån rinner genom isälvsavlagringar och kan vara ekologiskt värdefull. Stora delar verkar dock vara grävda och rätade. I de övre delarna syns mer opåverkade mader på flygfoton som är intressanta.

I de kuperade höjdområdena som omger Nedsjöarna finns värdefulla myrmarker, sluttningsmyrar, skogstjärnar och sumpskogar. I sluttningsanalysen (fig. 12) syns gott om bergbranter. Bergbranter som ligger längs sjöar och vattendrag får högre luftfuktighet och kan ha mer orörda skogar vilket gör dem mycket värdefulla för lavar, mossor och svampar. Intressanta branter sträcker sig mot nordost från Östra Nedsjön.

Härskogsområdet

Detta är ett höglänt kuperat område där det finns rikligt med sjöar. Den kuperade terrängen syns tydligt i sluttningsanalysen. Särskilt Stora Härsjön och Stora Sturven ser värdefulla ut med sin flikiga form och gott om småöar. Området ger bra förutsättningar för fåglar som storlom och fiksgjuse.

I området finns också våtmarkskomplex med myrar, tjärnar, sumpskogar och skogsbäckar. Två våtmarksområden som framträder som särskilt värdefulla är Rulemossen och Svärttjärnsmossen.

Kring Björkesjön syns också högt våthetsindex. Längs sjöns södra strand finns en strandäng där dock hävden har upphört.

Från Härskogsområdet rinner två större vattendrag, Tvärån och Dals å. Tvärån framträder med hög vattendragsenergi i den övre halvan. Tvärån är ett av de intressantaste biflödena till Mölndalsån.

Området söder om Mölndalsån

Dessa höjdområden är inte lika kuperade som Härskogsområdet, vilket kan ses i sluttningsanalysen. I stället för sjöar finns här en stor mängd myrar vilka har naturvärden. Området bör vara viktigt för bl a tjäder.

Mölndalsån mellan Nedsjöarna och Landvettersjön

Denna sträcka framträder som mycket intressant på flera sätt. I vattendragsprofilen syns att de övre delarna har brantast lutning (fig. 16). Även i vattendragsenergin framträder de övre delarna med högst värden. Här finns störst förutsättningar för värdefulla strömmande till forsande sträckor. Bäst förutsättningar för flodpärlmussla i systemet finns också här. Den allra översta delen är rätad. Vattendragssträckor som ligger strax nedström sjöar har en hög produktion, vilket gör att även denna påverkade sträcka är intressant.

Strax väster om Rya minskar vattendragsenergin, våthetsindex ökar och meandringar syns på flygfoton. Här finns en annan värdefull sträcka av ån med en annan karaktär. Högt våthetsindex indikerar förekomsten av värdefulla svämplan och utströmning av grundvatten. I jordartskartan syns områden med svämsediment vilket

ytterligare visar på områden som regelbundet översvämmats.

Mellan Härryda och Landvetter finns en sträcka där lutningen åter ökar något, vattendragsenergin ökar medan vattendraget fortfarande meandrar. Här kan finnas förutsättningar för värdefulla riffle-pool system.

Den sista biten genom Landvetter uppvisar högt våthetsindex och ån meandrar kraftigt. Här finns förutsättningar för värdefulla svämplan och hydromorfologiska former.

Jordarterna längs större delen av sträckan består av isälvsavlagringar. Detta gör området viktigt för exempelvis backsvala, kungsfiskare och gaddsteklar. Här finns också större grundvattenreserver.

Landvettersjön och området runt sjön

När det gäller Landvettersjön är det främst deltat vid Mölndalsåns utlopp i sjön som ser intressant ut och som har höga naturvärden. I sluttningsanalysen framträder nordvända bergbranter söder om sjön. Dessa har generellt höga naturvärden eftersom det fuktiga mikroklimatet ger bra förutsättningar för känsliga lavar och mossor.

Även området norr om Landvetter ser intressant ut med bergbranter. Längre norrut finns ett större våtmarksområde Lundsmossen som också är värdefull.

Mölndalsån vid Mölnlycke

Överst finns en sträcka med hög vattendragsenergi. Sträckan är utbyggd för vattenkraft, men utnyttjas inte för ändamålet.

Den nedre sträckan har låg vattendragsenergi och här syns ett större område med högt våthetsindex, vilket indikerar ytterligare ett område med värdefulla svämplan.

Rådasjön och Stensjön

Jordarterna runt Rådasjön består av en hel del glacialleror. Detta ger näringsrikare jordar vilket gör att mängde ädellövträd ökar i omgivningarna. Dessutom blir sjön naturligt något näringsrikare. Stora delar av stränderna runt Rådasjön har högt våthetsindex vilket visar på värdefulla miljöer med utströmning av grundvatten, svämskogar och mader. Förutsättningen för våtmarksfåglar är bra.

Vällsjön, som ligger söder om Rådasjön, omges av marker med högt våthetsindex, vilket även här tyder på värdefulla svämskogar och mader.

Mölndalsån nedströms Stensjön

Vid Mölndals Kråka finns en sträcka med hög vattendragsenergi som sedan länge är utbyggd med vattenkraft, som inte utnyttjas i dagsläget. Den nedre delen av sträckan är dock tillgänglig för vandrande fisk vilket gör den värdefull för exempelvis lax.

Resterande delar har till stora delar ett högt våthetsindex och tidigare har detta varit mycket värdefulla svämplan med slåttermader. Numera är sträckan kanaliserad och muddringar har gjorts.

Kålleredsbäcken

Även Kålleredsbäcken är påverkad genom grävningar. Längs bäcken finns dock partier med högre vattendragsenergi. Avsaknaden av vandringshinder gör att bäcken kan användas som lekbäck för vandrande fisk.

Delsjöbäcken

Övre delarna av Delsjöbäcken har hög vattendragsenergi. Avsaknaden av vandringshinder gör att sträckan är värdefull som lekplats för havsvandrande fisk.

Bilaga 2. Rödlistade och andra intressanta arter som är beroende eller gynnade av vattenmiljöer.

RE-nationellt utdöd, CR-akut hotad, EN-starkt hotad, VU-sårbar, NT-nära hotad, DD-kunskapsbrist
EU-upptagen i EU:s habitat- eller fågeldirektiv
ÅGP-nationellt åtgärdsprogram för hotade arter
s-signalart, ma-mindre allmän
X-uppgift från ArtDatabanken och som antingen ligger i anslutning till vatten eller till våtmark

ART	**ArtData**	**Senaste år**	**Antal**	**Kategori**	**Åtgärdsprogram**
Vattendrag och sjöar					
Fiskar					
Öring					
Lax			2	EU	
Storröding			1	CR	ÅGP
Elritsa					
Ål				CR	
Lake			4	NT	
Stensimpa				EU	
Vattenlevande evertebrater					
Flodkräfta *Astacus astacus*				CR	ÅGP
Flodpärlmussla *Margaritifera margaritifera*				EN, EU	ÅGP
Sandflodtrollslända *Gomphus vulgatissimus*					
Svartbent bäckbroms *Ibisia marginata*					
Större klobagge *Stenelmis canaliculata*					
Svampdjurssländan *Sisyra terminalis*		1953	1	NT	
Bred gulbrämad dykare *Dytiscus latissimus*		1900-talet	2	EU	
Nattsländan *Philopotamus montanus*					
Nattsländan *Wormaldia occipitalis*				VU	
Nattsländan *Oecetuis ochracea*					
Nattsländan *Notodobia ciliaris*					
Nattsländan *Tinodes pallidulus*					
Nattsländan *Ecnomus tenellus*					
Nattsländan *Barraeodes minutus*					
Bäcksländan *Nemoura dubitans*				VU	
Bäcksländan *Nemorella pctetii*					
Dagsländan *Caenis lactea*					
Dagsländan *Ortotrchia sp*					
Fåglar					
Storlom	X	2010	8 sjöar	EU	
Smålom	X	2006	4 sjöar	NT, EU	
Rördrom	X	2002	1	NT, EU	
Svarthakedopping		1974	3	NT, EU	
Smådopping			4		
Silltrut	X	2009	7	NT	
Gråtrut	X	2009	6	NT	
Fisktärna				EU	
Drillsnäppa	X	2010	32	NT	
Fiskgjuse				EU	
Brun kärrhök				EU	
Stjärtand		2001	2	NT	
Skedand		1974	2	NT	
Årta	X	2007	3	VU	
Kungsfiskare	X	2005	2	VU, EU	
Strömstare	X		14		
Forsärla					

Däggdjur
Bäver

Kärlväxter

Knölnate *Potamogeton trichoides*	X	2010	22	EN	ÅGP
Spetsnate *Potamogeton acutifolius*		1894	1	EN	ÅGP

Lavar

Strandblocklav *Porpidia hydrophila*		1914	1	NT	

Småvatten våtmarker

Vattenlevande evertebrater

Smal dammsnäcka *Omphiscola glabra*	X	2009	15	NT	ÅGP
Dykaren *Rhantus bistriatus*	X	1902	2	NT	
Vattenbrynsbaggen *Limnebius papposus*	X	1800	1	DD	

Amfibier

Åkergroda		2009	1	EU	
Större vattensalamander		2007	6	EU	ÅGP
Ätlig groda		2007	5		
Strandpadda		2008	1	VU	

Långgrunda sjöstränder

Kärlväxter

Strandlummer	X	1969	6	NT	
Klotgräs	X	2003	6	VU	
Ävjepilört	X	1888	1	NT	ÅGP
Skaftslamkrypa	X	2003	8	EN	ÅGP
Rödlånke	X	1969	3	NT	
Klockgentiana	X	2004	6	VU	ÅGP
Ävjebrodd	X	1996	1	NT	
Dvärglin	X	1993	1	VU	
Fyrling	X	1969	2	NT	
Dvärgag		1941	1	RE	
Slamkrypa					

Fåglar
Mindre strandpipare

Fuktängar och våtmarker vid vatten

Evertebrater

Bred groplöpare *Elaphrus uliginosus*	X	1890	4	NT	
Viveln *Apion vicinum*		18/1900-t	1	NT	
Stor sumpvivel *Lixus paraplecticus*		1800-talet	1	NT	
Ängsväddsantennmal *Nemophora cupriacella*		1931	1	VU	ÅGP (följeart)
Igelknoppsrörfly *Archanara sparganii*		1959	1	NT	
Violettkantad guldvinge *Lycaena hippothoe*	X	1998	1	NT	
Sotnätfjäril *Melitaea diamina*		1920	1	NT	

Kärlväxter

Vattenstånds		1953	3	VU	
Loppstarr		2004	1	VU	
Ängsstarr	X	1996	1	NT	
Granspira	X	2010	10	NT	
Kustgentiana	X	1924	1	EN	ÅGP
Kärrjohannesört	X	1944	1	NT	
Kärrnäva	X	1951	12	EN	
Borstsäv		1935	1	EN	

Dikesskräppa		1872	1	EN	
Bäckfräne		1955	1	CR	
Kärrnocka		1900-t	1	CR	ÅGP
Fåglar					
Småfläckig sumphöna	X	2001	2	VU, EU	
Sydlig gulärla	X	2009	8	VU	
Flodsångare	X	2000	3	NT	
Vit stork		1879	1	RE, EU	
Kornknarr		2002	3	NT, EU	ÅGP
Gräshoppsångare		2010	50	NT	
Svämskogar, sumpskogar, ravinskogar, källmiljöer					
Mossor					
På lågor					
Vedflikmossa *Lophozia longiflora*	X	1900	2	NT	
Skogstrappmossa *Anastrophyllum michauxii*	X	1985	1	NT	
Vedtrappmossa *Anastrophyllum hellerianum*	X	1933	1	NT	
Kornknutmossa *Odontoschisma denudatum*	X	2003	1	NT	
På trädstammar					
Parkhättemossa *Orthotrichum pallens*	X	1980	1	NT	
Päronulota *Ulota coarctata*	X	1991	3	VU	
Späd frullania *Frullania fragilifolia*				ma	
Fällmossa *Anthitrichia curtipendula*				s	
På klippor					
Fågelfotsmossa *Pterogonium gracile*	X	1922	1	VU	ÅGP
Skuggmossa *Dicranodontium denudatum*				s	
På marken					
Bäcksidenmossa *Plagiothecium platyphyllum*		1912	3	NT	
Alsidenmossa *Plagiothecium latebricola*				ma	
Dunmossa *Trichocolea tomentella*				s	
Lavar					
Blek kraterlav *Gyalecta flotowii*	X	2006	2	NT	
Garnlav *Alectoria sarmentosa*	X	1992	3	NT	
Broktagel *Bryoria tenuis*	X	1946	2	VU	
Hål-lav *Menegazzia terebrata*	X	1996	26	VU	
Atlantisk hål-lav *Menegazzia subsimilis*	X			CR	
Grenskägglav *Usnea chaetophora*	X	1945	1	EN	
Olivbrun gytterlav *Fuscopannaria mediterranea*		2008	1	NT	
Lunglav *Lobaria pulmonaria*	X	1996	3	NT	
Klosterlav *Biatoridium monasteriense*	X	1986	1	NT	
Örlav *Hypotrachyna revoluta*		1951	35	VU	
Läderlappslav *Collema nigrescens*	X	2006	1	NT	
Liten blekspik *Sclerophora peronella*	X	2007	1	NT	
Rännformig brosklav *Ramalina calicaris*		1920	6	VU	
Havstulpanlav *Thelotrema lepadinum*				s	
Kattfotslav *Arthonia leucopellaea*				s	
Mussellav *Normandina pulchella*				s	
Glansfläck *Arthonia spadicea*				s	
Kärlväxter					
Skogsalm	X	2008	22	VU	
Ask	X	1996	22	VU	
Skogssvingel	X	2006	2	VU	

Desmeknopp	X	1994	1	NT	
Månviol	X	2008	1	NT	
Missne				s	
Bäckbräsma				s	
Kärrfibbla				s	
Spindelblomster				s	
Korallrot				s	
Skärmstarr				s	
Strutbräken				s	
Evertebrater					
Kortvingen *Stenus sylvester*		1962	1	DD	
Aspraktbagge *Poecilonota variolosa*	X	1977	2	NT	
Orange rödrock *Ampedus nigroflavus*	X	1997	1	NT	
Springkornfältmätare *Xanthorhoe biriviata*	X	1932	1	NT	
Gulryggig fältmätare *Ecliptopera capitata*		1951	1	VU	
Svampar					
Ekskinn *Aleurodiscus disciformis*	X	2010	3	NT	
Grantaggsvamp *Bankera violascens*	X	2006	1	NT	
Trollhand *Hypocreopsis lichenoides*				ma	
Fåglar					
Mindre hackspett	X	2010	19	NT	
Rosenfink		2010	9	VU	
Stjärtmes				s	
Entita				s	
Järpe				EU	
Sandmiljöer, brinkar och erosionsbranter					
Evertebrater					
Väddsandbi *Andrena hattorfiana*		2009	7	NT	ÅGP
Guldsandbi *Andrena marginata*		2010	11	VU	ÅGP
Kullerlöpare *Carabus convexus*	X	1900	1	VU	
Brokig mullvadslöpare *Clivina collaris*	X	1970	2	EN	
Fåglar					
Backsvala	X	2004	1	NT	
Myrar, fukthed					
Evertebrater					
Alkonblåvinge *Maculinea alcon*	X	1914	1	EN	ÅGP
Fåglar					
Tjäder				EU	
Trana				EU	
Orre				EU	
Övrigt					
Fransfladdersmus *Myotis nattereri*	X	1979	1	VU	
Snok		1986	6		
Tornseglare				NT	

BILAGA 3. Naturtyper i habitatdirektivet samt nyckelbiotoper med anknytning till vatten som finns i avrinningsområdet

EU:s habitatdirektiv

- Oligo-mesotrofa sjöar med strandpryl, braxengräs eller annuell vegetation på exponerade stränder (3130)
- Dystrofa sjöar och småvatten (3160)
- Naturliga större vattendrag av fennoskandisk typ (3210)
- Fuktängar med blåtåtel eller starr (6410)
- Högörtängar (6430)
- Högmossar (7110)
- Terrängtäckande mossar (7130)
- Öppna svagt välvda mossar, fattiga och intermediära kärr och gungflyn (7140)
- Lövsumpskogar av fennoskandisk typ (9080)
- Skogsbevuxen myr (91D0)
- Alluviala lövskogar som tidvis är översvämmade (91E0)

3130 Oligo-mesotrofa sjöar med strandpryl, braxengräs eller annuell vegetation på exponerade stränder

Definition: Näringsfattiga eller svagt näringsrika sjöar upp till fjällen. Stränderna är grunda, ibland betespräglade. Vegetationen består av akvatiska arter som strandpryl och braxengräs samt av annueller på blottlagda strandzoner.

Höga naturvärden direkt kopplade till naturtypen: ”Oligo-mesotrofa sjöar med strandpryl…” (3130) är i typiska fall en oreglerad sjö med stora vattenståndsvariationer.

De naturliga vattenståndsfluktuationerna skapar i flacka områden långgrunda finsedimentstränder och blottade leriga bottnar, en förutsättning för flera småväxta, konkurrenssvaga arter s.k. ävjebroddsvegetation som missgynnas av igenväxning. Ishyvling och kontinuerlig slampåförsel är andra fenomen som hindrar igenväxning. På betespräglade stränder kan biotopen utgöras av en relativt smal strandzon påverkad av erosion och tramp. Flera rödlistade markskalbaggar är knutna till denna miljö. Skillnaden mellan 3130 och ”oligotrofa mineralfattiga sjöar.” (3110) är otydlig och denna naturtyp, liksom den förra hyser en förhållandevis rik och varierad undervattensvegetation och en rik förekomst av bottenfauna- och fisk.

Exempel på nyckelbiotoper som kan förekomma i eller i anslutning till naturtypen: Sandstränder (minerogena stränder), Mynningar och deltan, Öppna stränder (orsakade av ishyvling, vattenståndsfluktuationer eller bete), Källor och utströmningsområden, Hävdade strandängar och sjöstränder.

3160 Dystrofa sjöar och småvatten

Definition: Naturliga sjöar och vattensamlingar med av torv eller humussyror brunfärgat vatten. Sjöarna omges i regel av gungflyn med såväl vertikal som horisontell torvtillväxt och med en zonering i vegetationen. Sjöarna har ett lågt pH, ofta pH 3-6.

Höga naturvärden direkt kopplade till naturtypen: Representativa dystrofa sjöar enligt Natura-definitionen utgörs av mindre sjöar med välutvecklad myrvegetation och gungfly i strandlinjen samt med en vattenkvalitet starkt påverkad av humusämnen.

Sjötypen är vanlig och relativt artfattig och prioriteras därmed inte högt inom svensk naturvård. Höga naturvärden kopplade till dystrofa sjöar kan dock utgöras av förekommande arter, t.ex. lom eller andra sällsynta eller hotade fåglar, dykarskalbaggar, större vattensalamander. Höga naturvärden förekommer också då dystrofa sjöar ingår i större orörda komplex av naturtyper, t.ex. myrmosaiker.

Exempel på nyckelbiotoper som kan förekomma i eller i anslutning till naturtypen: Småvatten och temporära vatten i skogslandskapet, Strandskog/Översvämningsskog.

3210 Naturliga större vattendrag av fennoskandisk typ

Definition: Mer eller mindre naturliga älvar och åar, eller delar av systemen, med relativt näringsfattigt och klart vatten. Under våren uppträder ofta höga vattenstånd. De stora variationerna i vattenstånd under året skapar strandmiljöer med hög biologisk mångfald.

Vattendynamiken är skiftande (älvsjöar, sel, forsar och fall). Genom erosion blir vattendragen näringsrikare mot mynningen.

Höga naturvärden direkt kopplade till naturtypen: Naturliga vattendrag hyser bl.a. variationsrik bottenfauna och fiskfauna, vissa hotade arter förekommer bara i

kalla skogsoch fjällbäckar högt upp i avrinningsområdet. Flera akvatiska mossor och alger är knutna till vattendragssträckor med god vattenkvalitet. Strandbrinkar och materialbankar i anslutning till vattendraget är livsmiljöer för bl.a. skalbaggar och larver från andra insektsordningar. Vissa rödlistade fjärilar påträffas även i denna miljö. Konkurrenssvaga växter som gynnas av regelbundna störningar lever i strandzonen. Död ved i och i anslutning till vattendraget är livsmiljöer för mossor, lavar, alger, land- och vattenlevande insekter samt gömslen för småfisk. I översvämningsskog utgör variationsrikedomen av substrat och tillgången på näring i kombination med regelbunden översvämning och hög

luftfuktighet grunden för förekomst av sällsynta och hotade insekter, mossor, lavar och alger. Flodpärlmusslan, uttern och laxen är välkända arter som är hotas bl.a. av att omfattningen och kvalitén av våra oreglerade vattendrag har minskat.

Exempel på nyckelbiotoper som kan förekomma i eller i anslutning till naturtypen: Översvämningsskog, Bäckraviner, Forsar och vattenfall, Kvillområden, Blockrika vattendragssträckor, Strandbrinkar med blottade branter, Källor och grundvattenmatade utströmningsområden, Öppna stränder orsakade av ishyvling eller strandbete, Sandstränder (minerogena stränder), Mynningar och deltan, Älvavor/ älvlaguner.

Nyckelbiotoper vatten (ur Naturvårdsverket, 2003)
Översilade klipper

Klippor av neutrala till basiska bergarter (t.ex. skiffer, grönsten) som översilas av grundvatten eller hålls fuktiga i stänkzonen vid bäckar och sjöar. Kan bestå av lodräta klippor eller öppna, exponerade, ofta sydvända, sluttande hällar. Denna livsmiljö hålls oftast kontinuerligt fuktig, men kan tidvis torka ut.

Bevarandevärden: En specifik flora av mossor, lavar och alger är beroende av denna livsmiljö som kännetecknas av värme i kombination med hög fuktighet.

Exempel på rödlistade arter som kan förekomma: skorplaven *Peltula euploca*, rikkärrsskapania *Scapania degenii*, sydlig skärbladsmossa *Paraleucobryum sauteri*.

Källor och grundvattenmatade utströmningsområden

Blöta eller sumpiga områden med utflöde av grundvatten, ibland med blottad mineraljord och utfällningar av t.ex. järnockra. Kan förekomma i anslutning till stränder längs sjöar och vattendrag, både över och under vattenlinjen. Biotopen omfattar källor med kalkrikt och/eller mineralrikt vatten samt mineralrika gungflyn. På vintern finns ofta öppet vatten i anslutning till källor. Biotopen förekommer på skuggiga lokaler, t.ex. klibbalkärr, menäven i öppna marker t.ex. källdråg på betade strandängar.

Bevarandevärden: Denna biotop hyser ofta arter av mossor, lavar och alger som kräverett högt innehåll av baskatjoner i markvattnet. Under vattenlinjen kan biotopen utgöra en refug för bottenfauna och småfisk då t.ex. pH- värdet periodvis kan vara betydligt högre än i den fria vattenmassan. Många av de arter som förekommer är försurnings eller föroreningskänsliga.

Exempel på rödlistade arter som kan förekomma: dunmossa *Trichocolea tomentella*, käppkrokmossa *Hamatocaulis vernicosus*, nattsländan *Odontocerum albicorne*.

Strandbrinkar med blottade branter

Strandbrinkar som bildas i branta strandavsnitt, där de finkorniga jordarterna blottats till följd av ras, bland annat i ytterkurvorna av meandrande vattendrag. De förekommer främst i de nedre delarna av ett vattendrag där strömhastigheten är låg men också där vattendrag skurit sig ner genom lösa jordarter och bildat t.ex. bäckraviner och rasbranter. Kallas ofta nipa i norra Sverige.

Bevarandevärden: Biotopen är dynamisk och utsätts regelbundet för naturliga störningar. Strandbrinkarna utgör häckningsplatser för sällsynta fågelarter såsom kungsfiskare. De lösa jordarterna är också livsmiljöer för skalbaggar och andra insekter som tidvis lever nergrävda i sanden.

Exempel på rödlistade arter som kan förekomma: kungsfiskare.

Öppna stränder orsakade av ishyvling, vattenståndsvariation eller bete

Flacka områden med naken jord eller glest bevuxen mark inom översvämningsområdet till sjöar och vattendrag. Naturliga vattenståndsfluktuationer skapar långgrunda finsedimentstränder och blottade leriga bottnar, en förutsättning för flera småväxta vattenväxter, s.k. ävjebroddsvegetation. Ishyvling och kontinuerlig slampåförsel är andrafenomen som hindrar igenväxning. På betespräglade stränder kan biotopen utgöras av en relativt smal strandzon påverkad av erosion och tramp.

Bevarandevärden: Biotopen är en förutsättning för flera konkurrenssvaga växter som missgynnas av igenväxning. Flera rödlistade markskalbaggar är knutna

till denna miljö. Det grunda vattnet utgör en gynnsam uppväxtmiljö för många bottenfaunaarter, med sitt höga näringsutbud, varmare vatten och skydd mot fiskpredatorer.

Exempel på rödlistade arter som kan förekomma: murgrönsmöja *Ranunculus hederaceus*, strandbräsma *Cardamine parviflora*, bågsäv *Scirpus radicans*, klotgräs *Pilularia globulifera*, krypfloka *Apium inundatum*, sjötåtel *Deschampsia setacea*, äviepilört *Persicaria foliosa*.

Sandstränder (minerogena stränder)

Öppna, vegetationslösa minerogena stränder vid sjöar och vattendrag inom området som påverkas av vattenståndsfluktuationer. Biotopen utgörs av en relativt kortvarig successionsfas som för sin nybildning är helt beroende av naturliga vattenståndsfluktuationer. Vid älvar med hög erosions och sedimentationsaktivitet sker en ständig omlagring av material. Kan utgöras av minerogena bankar (älvvallar) längs vattendrag eller revlar i bakvattenpartier. Livsmiljön förekommer också i stora sjöars bränningszon eller i anslutning till grustag och grusgropar.

Bevarandevärden: Minerogena stränder är en viktig livsmiljö för många hotade insektsarter som delvis lever nedgrävda. Kornstorleken kan då vara avgörande för arternas miljöval. Hotade mossor knutna till denna livsmiljö är ljuskrävande och konkurrenssvaga och gynnas av avsaknaden av vegetation.

Exempel på rödlistade arter som kan förekomma: Skalbaggarna *Bembidion argenteolum*, *Hydrosmecta delicatula*, större snabbagge *Anthicus sellatus*, tvåfläckig snabbagge *Anthicus bimaculatus*. Kurragömmamossa *Haplomitrium hookeri*, strandflikmossa *Lophozia capitata*.

Strandskog/Översvämningsskog

Strandskogen inom det område som regelbundet översvämmas utgör en viktig biotop för många vattenanknutna arter. Stambaser, rötter och död ved av lövträd (al, Salix, asp och björk) eller barrträd samt stenar av basisk mineral utgör strukturer och substrat för mossor, lavar och alger samt ett flertal insekter. Denna livsmiljö är beroende av regelbunden översvämning och ett visst mått av beskuggning.

Bevarandevärden: Variationsrikedomen av substrat och tillgången på näring i kombination med regelbunden översvämning och hög luftfuktighet utgör grunden för artrikedomen i dessa miljöer. Miljön utgör också skydd och vid tiden för kläckning kryper många insektslarver upp mot stranden och till bringar slutfasen som larv i det varmare vattnet mellan stenar och rötter. Speciellt vid rinnande vatten har strandskogen har också stor betydelse för organismerna i vattendraget. Träden ger skugga och nedfallet av löv och insekter utgör födobas för många av de mindre vattendragens djur.

Exempel på rödlistade arter som kan förekomma: strandskinnlav *Leptogium rivulare*, strandblocklav *Porpidia hydrophila*, hårklomossa *Dichelyma capillaceum*, svämmossa *Myrinia pulvinata*, *Brynia novae-angliae,* mikroskapania *Scapania massalongi*.

Bäckraviner

Vattendrag i mer eller mindre djupt nedskuren dalgång. Bäckravinen är ofta beskuggad av ett slutet kronskikt och rikligt med både stående döda träd och lågor. Luftfuktigheten är hög och relativt jämn. Bäckraviner i lövskog hyser särskilt många hotade arter knutna till vattenmiljöer.

Bevarandevärden: Bottenfaunan i denna typ av bäckar är karaktäristisk och består till stor del av s.k. fragmenterare, djur som lever på nedfallande löv och material från omgivande skog. Den fuktiga miljön i bäckens närhet är artrik, med förekomst av sällsynta mossor, lavar, rödalger, svampar och ormbunkar. Flera rödlistade fjärilar förekommer främst i denna miljö liksom några vedlevande skalbaggar. Otillgängligheten gör att bäckraviner ofta kan fungera som spridningskorridor och reträttplats för många hotade arter.

Exempel på rödlistade arter som kan förekomma: Nätvingen *Osmylus fulvicephalus* och tvåvingarna *Beris morrisii, Thaumalea testacea* och *T. truncata* lever i strandzonen och på mossbevuxna substrat i lövskogsraviner. Skirmossa *Hookeria lucens*. Bukpolsnäcka *Macrogastra ventricosa*.

Forsar och vattenfall

Forsar och vattenfall opåverkade av flottledsrensning, kanalisering eller vattenreglering. Hastigt strömmande vatten (med avsaknad av blanka vattenytor) inom sträckor med relativt stor nivåskillnad. Närmiljön hålls ständigt fuktig under påverkan av stänk och forsdimma. Vinteröppet vatten förekommer ofta. Otillgängligheten gör ofta att en trädbevuxen skyddszon lämnats, en god förutsättning för förekomst av död ved i eller i anslutning till vattendraget.

Bevarandevärden: Kvarvarande forsar och vattenfall i för övrigt reglerade vatten utgör viktiga restbiotoper. Den höga luftfuktigheten möjliggör en rik tillgång på fuktighetskrävande arter som mossor och ormbunkar.

Bottenfaunan karaktäriseras av syrgaskrävande arter. I förorenade vattendrag kan forsar utgöra refuger för arter som annars inte överlever den förorenade miljön. Det vinteröppna vattnet ger möjlighet till födosök för vissa fågelarter samt t.ex. utter. Forsarnas närmiljö kan utgöra fröbank för nedströms regelbundet översvämmade områden.

Exempel på rödlistade arter som kan förekomma: Dagsländan *Rhitrogena germanica*, flodpärlmussla *Margaritifera margaritifera,* venhavre *Trisetum subalpestre*, lax *Salmo salar*, utter *Lutra lutra.*

Kvillområden

Kvillområden bildas huvudsakligen i relativt flacka områden av stenig och blockig terräng där vattendraget inte kan rinna genom en tydligt avsatt huvudfåra. Vattendraget delas där upp i ett mer eller mindre diffust nätverk av småbäckar. På torrare partier mellan bäckfårorna växer ofta en frodig lövdominerad växtlighet.

Bevarandevärden: Kvillområden är variationsrika, ofta mosaikartade biotoper med rikligt inslag av löv och ormbunksvegetation mellan bäckfårorna. Luftfuktigheten är hög och stambaser och stenar utgör substrat för mossor och lavar. De steniga bottnarna ger goda möjligheter till skydd för småfisk och bottenfauna. Kvillområden håller ofta vinteröppet vatten

Exempel på rödlistade arter som kan förekomma: flodkräfta *Astracus astracus*, flodpärlmussla *Margaritifera margaritifera,* lax *Salmo salar*, utter *Lutra lutra.*

Blockrika vattendragssträckor

Vanligen breda vattendragssträckor på vilka det synliga bottensubstratet domineras av block. Vid lågvatten rinner vattendraget i huvudsak under och mellan det grova substratet.

Bevarandevärden: En stor del av de blockrika vattendragen i skogslandskapet har under flottningsepoken rensats kraftigt. De blockrika sträckor som finns kvar utgör därmed restbiotoper. Den grova strukturen i biotopen ger goda möjligheter till skydd för mindre fiskar och bottenlevande djur. Stenar och block utgör också substrat för bland annat mossor och lavar med höga fuktighetskrav. Blockrika sträckor håller regelbundet vinteröppet vatten.

Exempel på rödlistade arter som kan förekomma: flodkräfta *Astracus astracus*, flodpärlmussla *Margaritifera margaritifera*, lax *Salmo salar*, utter *Lutra lutra.*

Mynningar och deltan

Där ett vattendrag mynnar i en sjö bidrar den minskade strömhastigheten till en ansamling av finare sediment som kan formas till ett delta. Deltabildningen är en pågående process som kontinuerligt skapar nya grundområden, slambildningar och partier av bar jord. I de fall då deltabildningen byggts upp av organiskt material kan förekomsten av vattenväxter vara riklig. Vid mynningar finns ofta vinteröppet vatten, vilket underlättar födosök för exempelvis utter och sjöfåglar.

Bevarandevärden: Sedimentationen gör att deltaområdet blir rikt på näring och en bas för rik biologisk mångfald. De grunda vattenområdena är viktiga födosöksområden för fåglar, fiskar och däggdjur. Partier med blottade leriga bottnar är gynnsamma för flera småväxta, konkurrenssvaga vattenväxter, sk ävjebroddsvegetation. Flera sällsynta och rödlistade markskalbaggar lever i denna miljö.

Exempel på rödlistade arter som kan förekomma: ävjepilört *Persicaria foliosa*, utter *Lutra lutra.*

Småvatten och temporära vatten i det öppna landskapet

Vegetationsrika mer eller mindre stillastående vatten, bl. a. märgelgravar, naturliga småvatten, branddammar och alvar-vätar i det öppna landskapet. Grunda vattensamlingar som torkar ut på sommaren, temporära småvatten, kan finnas på välhävdade, trampade eller av annat markslitage påverkade marker, i grustag eller på alvaret. Omgivande landskap består ofta av jordbruksmark och den traditionella markanvändningen i anslutning till småvattnet är bete/slåtter med inslag av våtmarker och lövträd.

Bevarandevärden: Småvatten hyser ofta en art och individrik flora och fauna av bl.a. undervattensväxter, dykarskalbaggar och andra främst växtlevande skalbaggar och insekter. Våra hotade grod- och kräldjur är beroende av småvatten vilka också är livsmiljö för vissa sällsynta fiskarter, t.ex. groplöja. En del småvatten är fiskfria varför en speciellt zooplankton- och bottenfauna kan utvecklas, vilket kan vara påtagligt i temporära vatten. Avsaknaden av konkurrens från fiskar gör också dessa miljöer mycket gynnsamma för vissa fågelarter.

Exempel på rödlistade arter som kan förekomma: Blodigel *Hirudo medicinalis,* sköldbladfotingar *Lepidurus apus*, *Triops cancriformis, Limnadia lenticularis,* dagsländan *Cloeon schoenemundi*, nattsländan *Tricholeiochiton fagesii*, snäckor t.ex *Omphiscola glabra* och *Aplexa hypnorum*. Sydlig smaragdflickslända *Lestes virens*. Bland växter kan

nämnas vårtsärv *Ceratophyllum submersum*, flocksvalting *Baldellia ranunculoides,* spetsnate *Potamogeton acutifolius*. Kransalger, t.ex spädslinke *Nitella gracilis*, dvärgslinke *N. batrachosperma*, buskträfse *Chara vulgaris* Större vattensalamander *Triturus cristatus*, samt flera grodor, t.ex. lövgroda *Hyla arborea*.

Hävdade strandängar och sjöstränder

Strandängar och sjöstränder med en naturligt fluktuerande grundvattennivå. Traditionellt har biotopen använts till bete och slåtter, idag kvarstår ofta endast bete. Kvaliteten på övergångszonen mellan land och vatten är viktig för biotopens värde. De betande djuren skall ha möjlighet att beta av vass och säv så att en ”blå bård” (ett vattenområde) etableras mellan stranden och vattenvegetationen kombinerat med ett område av bar jord strax ovanför vattenlinjen. Strandängen torkar normalt upp under sommaren, men skall inte vara dränerad eller gödslad.

Bevarandevärden: Arealen hävdade strandängar har minskat drastiskt de senaste 100 åren vilket inneburit att många arter knutna till denna miljö idag är hotade. Strandängar och sjöstränder hyser en mångfald av insekter och kärlväxter och har stor betydelse som häcknings- och rastplats för olika våtmarksfåglar.

Exempel på rödlistade arter som kan förekomma: kärlväxter såsom grönskära *Bidens radikata*, mossan sydlig gaffel *Riccia huebeneriana*.

Nyckelbiotoper på land (Skogsstyrelsen) som består av våtmark eller som påverkas av vattendrag eller sjöar

- Alsumpskog
- Gransumpskog
- Balandsumpskog
- Lövsumpskog
- Tallsumpskog
- Myr- och skogsmosaik
- Fuktig ängsmark
- Ravin
- Liten sprickdal
- Brink
- Bäckdal
- Örtrika bäckdråg
- Källpåverkad mark
- Naturlig skogsbäck
- Småvatten
- Strandskog
- Vattenfallskog